

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 12 月 27 日 (27.12.2002)

PCT

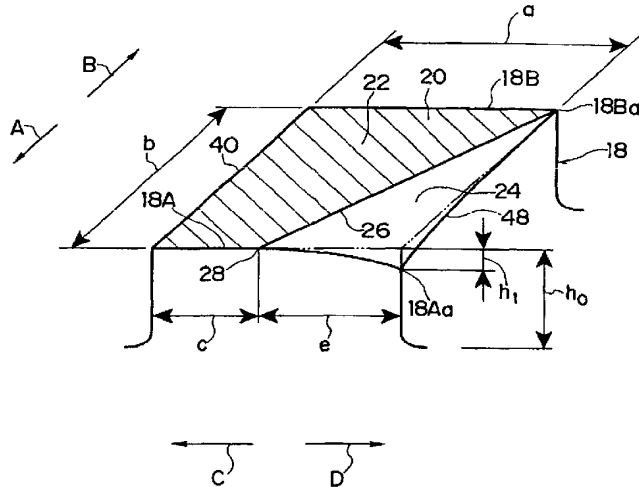
(10) 国際公開番号  
WO 02/102611 A1

- (51) 国際特許分類: B60C 11/11, 11/01 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/04567 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 文男 (TAKA-HASHI, Fumio) [JP/JP]; 〒104-0031 東京都 中央区 京橋一丁目 10 番 1 号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP).  
(22) 国際出願日: 2002 年 5 月 10 日 (10.05.2002)  
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 中島 淳, 外 (NAKAJIMA, Jun et al.); 〒160-0022 東京都 新宿区 新宿 4 丁目 3 番 17 号 H K 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所 Tokyo (JP).  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2001-141646 2001 年 5 月 11 日 (11.05.2001) JP  
特願2001-231795 2001 年 7 月 31 日 (31.07.2001) JP  
特願2001-371236 2001 年 12 月 5 日 (05.12.2001) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒104-0031 東京都 中央区 京橋一丁目 10 番 1 号 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): CN, US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).  
添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: A pneumatic tire capable of reducing noise without changing the basic design of the block pattern. The tire width-wise outer end (18Aa) of the tread edge (18A) of a block 18 is formed with a chamfered surface (24). When the block (18) comes in contact with the road surface as the tire rolls, at the tread edge (18A), first a flat portion (22) contacts the ground and then the chamfered surface (24) does. Since the chamfered surface (24) has its height gradually reduced toward the tire width-wise outer end, it follows that the tread edge (18A) in the chamfered surface (24) gradually contacts the road surface, thus dispersing the input that becomes sound, preventing the production of noise (mainly striking sound) in the early period of contact with the ground. Further, by changing the tire widthwise position of the flat portion (22) circumferentially of the tire, the stress produced during rolling can be gently supported by the whole block, whereby the level of the noise produced by the block (18) during contact with the ground can be held low.

[続葉有]



WO 02/102611 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

ブロックパターンの基調のデザインを変えずに騒音を改良できる空気入りタイヤを提供すること。

ブロック18の踏み込み縁18Aのタイヤ幅方向外側端18Aaに面取り24を形成する。タイヤが転動してブロック18が路面に接する際、踏み込み縁18Aにおいては、先ず平坦部22が接地し、その後、面取り24が接地する。面取り24は、タイヤ幅方向外側端に向けて高さが漸減しているため、面取り24での踏み込み縁18Aは、徐々に路面に接地することになるので、音になる入力を分散させ、接地初期における騒音（主に打撃音）の発生を抑えることができる。また、平坦部22のタイヤ幅方向位置をタイヤ周方向で変化させることにより、ブロック全体で転動時に生ずる応力を緩やかに受け止めることができ、これにより接地時にブロック18より発生する騒音のレベルを低く抑えることができる。

## 明細書

### 空気入りタイヤ

#### 技術分野

本発明は、空気入りタイヤに係り、特に、他性能を損なうことなくタイヤ騒音の改良を達成しうる空気入りタイヤに関する。

#### 背景技術

雨天時の走行を考慮する目的から、タイヤトレッドパターンが存在し、その多くはタイヤ周方向及びタイヤ幅方向に延びる溝を持つため、トレッドにはブロックと呼ばれる陸部が存在する。

しかし、このブロックが存在するためにパターンノイズが発生することが知られている。

この点に関する従来技術は、大きく2点に分れる。

1点目は、単一のブロックの加わる入力を時間方向に引き伸ばす目的からラグ溝のタイヤ幅方向に対する角度を大きく設定する方法である。

2点目は、ブロックの周方向長さに種類を持たせたり、更にその位相をタイヤ内でずらすことにより他のブロックとの関係を用いて単一周波数にピークを持たせない方法である。

これらの技術は、主に2次元的思考によって開発されており、その歴史も長い。

しかしながら、近年の静粛性が多く求められる自動車においては、上記従来技術の効果は充分ではなく、また、他性能との兼ね合いから前記方法を用いて騒音だけを重視した設計も困難であるので、新たな技術が求められている。

特に、単一のブロックにおいては、ラグ溝のタイヤ幅方向に対する角度を大きく設定することで（即ち、パターンデザインの変更）、例えば、ブロックの形状が周方向に細長い平行四辺形に近づきブロック剛性の低下が生じると共に、偏摩耗性との背反もある点が指摘されている。

本発明は上記事実を考慮して、ブロックパターンの基調のデザインを変えずに騒音を改良できる空気入りタイヤを提供することが目的である。

#### 発明の開示

請求項1に記載の発明は、互いに交差する複数の溝によって区画された複数の

ブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、前記ブロックの踏み込み側縁はタイヤ幅方向で高さが異なり、前記踏み込み縁において路面に最初に接地する部分は、後で接地する部分よりもタイヤ径方向外側に位置する高地部であり、前記高地部はタイヤ周方向に延び、かつタイヤ幅方向位置がタイヤ周方向で変化していることを特徴としている。

次に、請求項 1 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

請求項 1 に記載の空気入りタイヤが転動してトレッドのブロックが路面に接する際、ブロックの踏み込み縁においては、後で接地する部分よりもタイヤ径方向外側に位置する高地部（即ち、踏み込み縁の中で最も高い部分）から接地し、その後、徐々に高地部よりも低い部分が接地する。

したがって、ブロックの踏み込み縁が路面に対して徐々に接地することとなり、時間をかけて踏み込むことで、音になる入力を分散させ、接地初期における騒音（主に打撃音）の発生を抑えることができる。

ところで、高地部のタイヤ幅方向位置がタイヤ周方向で変化しない場合、ブロックの一部分にのみ大きな荷重がかかることで、圧縮時の応力が局所的に増大し、入力レベルとしては小さくならない。

しかしながら、請求項 1 に記載の空気入りタイヤでは、高地部のタイヤ幅方向位置がタイヤ周方向で変化するので、ブロック全体で転動時に生ずる応力を緩やかに受け止めることができ、これによりブロックより発生する騒音のレベルを低く抑えることができる。

本発明では、ブロック基調のトレッドパターンにおいて、騒音を確実に低減できる、という優れた効果を有する。

請求項 2 に記載の発明は、互いに交差する複数の溝によって区画された複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、前記ブロックの蹴り出し側縁はタイヤ幅方向で高さが異なり、前記蹴り出し縁において路面から最後に離れる部分は、先に離れる部分よりもタイヤ径方向外側に位置する高地部であり、前記高地部はタイヤ周方向に延び、かつタイヤ幅方向位置がタイヤ周方向で変化していることを特徴としている。

次に、請求項 2 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

請求項 2 に記載の空気入りタイヤが転動してトレッドのブロックが路面から離れる際、ブロックの蹴り出し縁においては、最初に低い部分から離れ、その後、徐々に高さの高い部分が離れ、最後に高地部（即ち、蹴り出し縁の中で最も高い部分）が離れる。

したがって、ブロックの蹴り出し縁は路面に対して徐々に離れることとなり、時間をかけて離れることで、接地後期における騒音の発生を抑えることができる。

ところで、高地部のタイヤ幅方向位置がタイヤ周方向で変化しない場合、ブロックの一部分にのみ大きな荷重がかかることで、圧縮時の応力が局所的に増大し、入力レベルとしては小さくならない。

しかしながら、請求項 2 に記載の空気入りタイヤでは、高地部のタイヤ幅方向位置がタイヤ周方向で変化するので、ブロック全体で転動時に生ずる応力を緩やかに受け止めることができ、これによりブロックより発生する騒音のレベルを低く抑えることができる。

請求項 3 に記載の発明は、互いに交差する複数の溝によって区画された複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、前記ブロックの踏み込み側縁及び蹴り出し側縁は各々タイヤ幅方向で高さが異なり、前記踏み込み縁において、路面に最初に接地する部分は後で接地する部分よりもタイヤ径方向外側に位置する第 1 の高地部であり、前記蹴り出し縁において、路面から最後に離れる部分は先に離れる部分よりもタイヤ径方向外側に位置する第 2 の高地部であり、前記第 1 の高地部及び前記第 2 の高地部は、各々タイヤ周方向に延び、かつタイヤ幅方向位置がタイヤ周方向で変化していることを特徴としている。

次に、請求項 3 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

請求項 3 に記載の空気入りタイヤでは、請求項 1 に記載の作用と請求項 2 に記載の作用との両方の作用により、ブロックより発生する騒音のレベルを更に低く抑えることができる。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 1 の高地部及び前記第 2 の高地部は、タイヤ周方向に連続するように連結していることを特徴としている。

次に、請求項 4 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

第1の高地部及び第2の高地部がタイヤ周方向に連続するように連結しているので、ブロックが路面に接地してから離れるまでの間、騒音のレベルを低く抑えることができる。

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記高地部よりも低い部分は、ブロック縁に向かうにしたがって高さが漸減する滑らかな曲面で形成されていることを特徴としている。

次に、請求項5に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

高地部よりも低い部分を、ブロック縁に向かうにしたがって高さが漸減する滑らかな曲面で形成することにより、踏面が路面に対して徐々に接触（または離間）するので、発生する騒音のレベルを低く抑えることが出来る。

請求項6に記載の発明は、請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックをタイヤ幅方向に沿った断面で見たときに、タイヤ周方向位置のどの部分の断面においても、前記高地部と、前記高地部よりも低い部分とが存在することを特徴としている。

次に、請求項6に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

タイヤ周方向位置のどの部分の断面においても、高地部と、高地部よりも低い部分とが存在するので、ブロックが路面に接地してから離れるまでの間、騒音のレベルを低く抑えることができる。

請求項7に記載の発明は、請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの踏面において、前記高地部はタイヤ外輪郭形状と一致する平坦部を有することを特徴としている。

次に、請求項7に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

高地部がタイヤ外輪郭形状と一致する平坦部を有すると、ブロック表面の3次元化に起因する同一荷重時のブロック圧縮量の増大を防ぐことができる。

即ち、高地部が平坦でないブロックと、高地部がタイヤ外輪郭形状と一致する平坦部を有するブロックとを比較した場合、高地部が平坦でないブロックは立方体のブロックから見ると面取りの大きいブロック、平坦部を有するブロックは面取りの小さいブロックとなり、高地部が平坦でないブロックの方が平坦部を有するブロックよりも体積は小さくなる。

このため、各々のブロックに同一の荷重を負荷させた場合、高地部が平坦でないブロックの方が平坦部を有するブロックよりも圧縮量が大きくなる。ブロックに荷重を負荷させるとブロックは樽型に変形し、圧縮量が増大した場合、ブロックは樽型に変形する傾向が助長され、その結果、ブロック端の溝底付近に局所的応力（または変形）の増大が起こる。

これは入力が悪化と捉えられるので、必要に応じて平坦部を設ければ、ブロックの圧縮量の過度の増大を抑えることができ、過度の圧縮に伴う騒音の悪化を抑えることができる。

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の空気入りタイヤにおいて、タイヤ周方向のブロック縁において、前記平坦部のタイヤ幅方向寸法が、3 mm 以上 15 mm 以下であることを特徴としている。

次に、請求項 8 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

タイヤ周方向のブロック縁において、平坦部のタイヤ幅方向寸法が 3 mm 未満になると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

一方、タイヤ周方向のブロック縁において、平坦部のタイヤ幅方向寸法が 15 mm を越えると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

したがって、タイヤ周方向のブロック縁において、平坦部のタイヤ幅方向寸法を 3 mm 以上 15 mm 以下に設定することが好ましい。

請求項 9 に記載の発明は、請求項 7 または請求項 8 に記載の空気入りタイヤにおいて、タイヤ周方向のブロック縁において、前記平坦部のタイヤ幅方向寸法が前記ブロック縁のタイヤ幅方向寸法の 0.15 倍以上 0.75 倍以下であることを特徴としている。

次に、請求項 9 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

タイヤ周方向のブロック縁において、平坦部のタイヤ幅方向寸法がブロック縁のタイヤ幅方向寸法の 0.15 倍未満になると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

一方、タイヤ周方向のブロック縁において、平坦部のタイヤ幅方向寸法がブロック縁のタイヤ幅方向寸法の 0.75 倍を越えると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

したがって、タイヤ周方向のブロック縁において、平坦部のタイヤ幅方向寸法をブロック縁のタイヤ幅方向寸法の0.15倍以上0.75倍以下に設定することが好ましい。

請求項10に記載の発明は、請求項1乃至請求項9の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、タイヤ周方向のブロック縁において、前記高地部の最も高い部分から前記踏面の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法は、0.1mm以上2.5mm以下であることを特徴としている。

次に、請求項10に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

タイヤ周方向のブロック縁において、高地部の最も高い部分から踏面の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法が0.1mm未満になると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

一方、タイヤ周方向のブロック縁において、高地部の最も高い部分から踏面の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法が2.5mmを越えると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

したがって、タイヤ周方向のブロック縁において、高地部の最も高い部分から踏面の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法を0.1mm以上2.5mm以下に設定することが好ましい。

請求項11に記載の発明は、請求項1乃至請求項10の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、タイヤ周方向のブロック縁において、前記高地部の最も高い部分から前記踏面の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法が、前記高地部の最大高さの0.01倍以上0.25倍以下であることを特徴としている。

次に、請求項11に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

タイヤ周方向のブロック縁において、高地部の最も高い部分から踏面の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法が、高地部の最大高さの0.01倍未満になると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

一方、タイヤ周方向のブロック縁において、上記落とし寸法が、高地部の最大高さの0.25倍を越えると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

したがって、タイヤ周方向のブロック縁において、高地部の最も高い部分から



踏面の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法を、高地部の最大高さの 0.01 倍以上 0.25 倍以下に設定することが好ましい。

請求項 12 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 11 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、タイヤ周方向のブロック縁において、前記高地部よりも低い部分のタイヤ幅方向長さは、5 mm 以上 17 mm 以下であることを特徴としている。

次に、請求項 12 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

タイヤ周方向のブロック縁において、高地部よりも低い部分のタイヤ幅方向最大長さが 5 mm 未満になると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

一方、タイヤ周方向のブロック縁において、高地部よりも低い部分のタイヤ幅方向最大長さが 17 mm を越えると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

したがって、タイヤ周方向のブロック縁において、高地部よりも低い部分のタイヤ幅方向長さを、5 mm 以上 17 mm 以下に設定することが好ましい。

請求項 13 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 12 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、タイヤ周方向のブロック縁において、前記高地部よりも低い部分のタイヤ幅方向長さが前記ブロック縁のタイヤ幅方向寸法の 0.25 倍以上 0.85 倍以下であることを特徴としている。

次に、請求項 13 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

タイヤ周方向のブロック縁において、高地部よりも低い部分のタイヤ幅方向長さがブロック縁のタイヤ幅方向寸法の 0.25 倍未満になると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

一方、タイヤ周方向のブロック縁において、高地部よりも低い部分のタイヤ幅方向長さがブロック縁のタイヤ幅方向寸法の 0.85 倍を越えると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

請求項 14 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 13 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、トレッドのタイヤ赤道面上以外の場所に配置される前記ブロックのタイヤ周方向のブロック縁においては、タイヤ赤道面側に高地部が配

置されていることを特徴としている。

次に、請求項 1 4 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

タイヤ回転軸に沿った断面で見たときに、トレッドの外輪郭形状は曲率半径の大きな略円弧形状である。

例えば、踏み込み縁の高さがタイヤ幅方向に一定のブロックを備えた空気入りタイヤが転動し、タイヤ赤道面以外の場所に配置され路面に接触する直前のブロックの踏み込み縁は、タイヤ赤道面側が路面に近くなる方向に傾斜しているため、踏み込み縁はタイヤ赤道面側から接地を始めることになる。

ここで、踏み込み縁における高地部が、仮にタイヤ赤道面側とは反対側に配置されていると、高地部と低い部分の高低差や、トレッドのクラウン部の曲率半径等の影響により、接地する際の踏み込み縁が路面に対して平行となったり、蹴り出し時の蹴り出し縁が路面に対して平行となったり、踏み込み縁の低い部分から接地したり、また、蹴り出し縁の低い部分が最後に路面から離れたりする場合が生じ、騒音のレベルを低減できなくなる場合がある。

請求項 1 4 に記載の空気入りタイヤでは、トレッドのタイヤ赤道面上以外の場所に配置されるブロックの周方向側の縁においては、タイヤ赤道面側に高地部が配置されているので、ブロックの踏み込み縁に高地部と低い部分を設けた空気入りタイヤではブロックの踏み込み縁の高地部から接地させることが確実にでき、また、ブロックの蹴り出し縁に高地部と低い部分を設けた空気入りタイヤではブロックの蹴り出し縁の高地部を最後に路面から離すことが確実にできる。したがって、騒音のレベルを確実に低減することが出来る。

請求項 1 5 に記載の発明は、タイヤ周方向に沿って延びる複数の周方向溝と、前記周方向溝に交差する複数の溝とによって区画された複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ赤道面側の端縁には、踏み込み側の端縁または蹴り出し側の端縁の何れか一方にタイヤ外輪郭に沿った高地部が設けられ、踏み込み側の端縁または蹴り出し側の端縁の何れか他方に前記高地部から離れるにしたがってブロック高さが徐々に低くなる第 1 の低地部が設けられており、タイヤ幅方向最外側のブロックの接地端では、全てがタイヤ外輪郭に沿った高地部とされている、ことを特徴としている。

次に、請求項 15 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

先ず最初に、図 30 に示すような高さが一定の通常のショルダーブロック 100 については、寸法 A, B で規定される接地領域 102 (斜線部分) が存在する (なお、符号 104 は接地端、矢印 L 方向及び矢印 R 方向はタイヤ幅方向、矢印 A 方向はタイヤ回転方向を示している。 )。

この接地領域 102 は、あくまで接地直下付近のものであり、実際には、ショルダーブロック 100 が入力を受ける、及び入力が開放される踏み蹴り挙動時には、周方向に対して徐々に踏み込み、蹴り出しが行われる。

騒音入力は、動的に大きく変動する部分で大きいので、騒音を低減する上ではこの部分が重要である。

このとき、寸法 B で規定されたショルダーブロック 100 の踏み込み側の端縁 (エッジ) 100A は、ショルダーブロック 100 の踏面が平坦な場合では接地形状の影響を受けてほぼ同時に踏み込みを行うことになるので、単一の大きなピークを持った力が端縁を介してタイヤに伝達され、振動騒音の入力となる。

請求項 15 に記載のタイヤ幅方向最外側のブロックでは、タイヤ赤道面側の端縁において、踏み込み側の端縁または蹴り出し側の端縁の何れか他方にブロック高さが徐々に低くなる第 1 の低地部が設けられている。

このため、第 1 の低地部が設けられた側の踏み込み側の端縁または蹴り出し側の端縁では、タイヤ赤道面側の端縁からタイヤ幅方向外側へ向けてブロック高さが徐々に高くなる。

したがって、タイヤ赤道面側の端縁の踏み込み側に第 1 の低地部が設けられている場合には、踏み込み時に、踏み込み縁が路面に対して徐々に接触することになり、踏み込みの挙動による力のピークを時間方向に分散でき、これによりタイヤ幅方向最外側のブロックより発生する騒音のレベルを低く抑えることができる。

また、タイヤ赤道面側の端縁の蹴り出し側に第 1 の低地部が設けられている場合には、蹴り出し時に、蹴り出し縁が路面に対して徐々に離れることになり、蹴り出し挙動による力のピークを時間方向に分散でき、これによりタイヤ幅方向最外側のブロックより発生する騒音のレベルを低く抑えることができる。

また、このタイヤ幅方向最外側のブロックにおいては、タイヤ幅方向外側の接

地端の全てをタイヤ外輪郭に沿った高地部としたので、踏み込み縁または蹴り出し縁における接地部の高低差を最大限つけることができ、その端が接地する時間（または離れる時間）を最大限に引きのばすことができる。

なお、ここでいう接地端とは、空気入りタイヤを J A T M A Y E A R B O O K（日本自動車タイヤ協会規格 2 0 0 1 年度版）に規定されている標準リムに装着し、J A T M A Y E A R B O O K での適用サイズ・プライレーティングにおける最大負荷能力（内圧－負荷能力対応表の太字荷重）に対応する空気圧（最大空気圧）の 1 0 0 % の内圧を充填し、最大負荷能力を負荷したときのものである。

使用地又は製造地において、T R A 規格、E T R T O 規格が適用される場合は各々の規格に従う。

請求項 1 6 に記載の発明は、互いに交差する複数の溝によって区画された複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、タイヤ幅方向最外側のブロックの踏み込み側縁または蹴り出し側縁では、タイヤ外輪郭に沿った高地部と、前記高地部よりも低く前記高地部から離れるにしたがってブロック高さが徐々に低くなる第 2 の低地部とが設けられている、ことを特徴としている。

次に、請求項 1 6 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

請求項 1 6 に記載の空気入りタイヤによれば、タイヤ幅方向最外側のブロックにおいて、踏み込み側縁または蹴り出し側縁では、タイヤ外輪郭に沿った高地部と、前記高地部よりも低く前記高地部から離れるにしたがってブロック高さが徐々に低くなる第 2 の低地部とが設けられているので、踏み込みの挙動、または蹴り出しの挙動による力のピークを時間方向に分散でき、これによりタイヤ幅方向最外側のブロックより発生する騒音のレベルを低く抑えることができる。

請求項 1 7 に記載の発明は、互いに交差する複数の溝によって区画された複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ赤道面側の端縁には、踏み込み側の端縁または蹴り出し側の端縁の何れか一方にタイヤ外輪郭に沿った高地部が設けられ、踏み込み側の端縁または蹴り出し側の端縁の何れか他方に前記高地部から離れるにしたがってブロック高さが徐々に低くなる第 1 の低地部が設けられており、タイヤ幅方向最外側の

ブロックの前記第1の低地部が設けられていない方の踏み込み側縁または蹴り出し側縁では、タイヤ外輪郭に沿った高地部と、前記高地部よりも低く前記高地部から離れるにしたがってブロック高さが徐々に低くなる第2の低地部とが設けられている、ことを特徴としている。

次に、請求項17に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

請求項17に記載の空気入りタイヤでは、タイヤ赤道面側の端縁の踏み込み側または蹴り出し側の何れか一方に第1の低地部を設け、踏み込み側の端縁または蹴り出し側の端縁の何れか他方に第2の低地部を設けたので、踏み込みの挙動による力のピークと、蹴り出しの挙動による力のピークの両方を時間方向に分散でき（即ち、請求項1に記載の作用と請求項2に記載の作用との両方の作用。）、これによりタイヤ幅方向最外側のブロックより発生する騒音のレベルを更に低く抑えることができる。

請求項18に記載の発明は、請求項15または請求項17に記載の空気入りタイヤにおいて、前記タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ赤道面側の端縁において、前記高地部の最も高い部分から前記第1の低地部の最も低い部分までのブロック高さ方向の落し寸法を $H_a$ としたときに、 $H_a$ が0.2mm以上2.5mm以下である、ことを特徴としている。

次に、請求項18に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$H_a$ を0.2mm以上2.5mm以下とすることにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項19に記載の発明は、請求項15、17、または18の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ赤道面側の端縁における前記高地部の最も高い部分から前記第1の低地部の最も低い部分までのブロック高さ方向の落し寸法を $H_a$ 、前記タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ赤道面側の端縁におけるブロック高さを $C$ としたときに、 $H_a/C$ が0.02以上0.25以下である、ことを特徴としている。

次に、請求項19に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$H_a/C$ が0.02以上0.25以下とすることにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 20 に記載の発明は、請求項 16 または 17 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 2 の低地部の設けられた前記踏み込み側縁または前記蹴り出し側縁において、前記高地部の最も高い部分から前記第 2 の低地部の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法を  $Hb$  としたときに、 $Hb$  が 0.2 mm 以上 2.5 mm 以下である、ことを特徴としている。

次に、請求項 20 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$Hb$  を 0.2 mm 以上 2.5 mm 以下とすることにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 21 に記載の発明は、請求項 16、17、20 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 2 の低地部の設けられた前記踏み込み側縁または前記蹴り出し側縁において、前記高地部の最も高い部分から前記第 2 の低地部の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法を  $Hb$ 、前記タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ赤道面側の端縁におけるブロック高さを  $C$  としたときに、 $Hb/C$  が 0.02 以上 0.25 以下である、ことを特徴としている。

次に、請求項 21 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$Hb/C$  を 0.02 以上 0.25 以下とすることにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 22 に記載の発明は、請求項 15、17、18、19 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 1 の低地部の、タイヤ赤道面側の端縁からタイヤ幅方向外側へ計測したときの寸法を  $La$  としたときに、寸法  $La$  が 5 mm 以上である、ことを特徴としている。

次に、請求項 22 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$La$  を 5 mm 以上とすることにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 23 に記載の発明は、請求項 15、17、18、19、22 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 1 の低地部の、タイヤ赤道面側の端縁からタイヤ幅方向外側へ計測したときの寸法を  $La$ 、前記タイヤ幅方向最外側のブロックの、タイヤ赤道面側の端縁からタイヤ幅方向外側へ計測した接地端までの寸法を  $B$  としたときに、 $La/B$  が 0.25 以上である、ことを特徴として

いる。

次に、請求項 2 3 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$L a / B$  を 0. 2 5 以上とすることにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 2 4 に記載の発明は、請求項 1 5、1 7、1 8、1 9、2 2、2 3 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 1 の低地部の、前記第 1 の低地部の設けられた前記踏み込み側縁または前記蹴り出し側縁からタイヤ周方向に沿って計測した寸法を  $L b$  としたときに、 $L b$  が 1 0 mm 以上である、ことを特徴としている。

次に、請求項 2 4 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$L b$  を 1 0 mm 以上とすることにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 2 5 に記載の発明は、請求項 1 5、1 7、1 8、1 9、2 2、2 3、2 4 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 1 の低地部の、前記第 1 の低地部の設けられた前記踏み込み側縁または前記蹴り出し側縁からタイヤ周方向に沿って計測した寸法を  $L b$ 、前記タイヤ赤道面側の端縁の、タイヤ周方向に沿って計測した寸法を  $A$  としたときに、 $L b / A$  が 0. 3 以上である、ことを特徴としている。

次に、請求項 2 5 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$L b / A$  を 0. 3 以上とすることにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 2 6 に記載の発明は、請求項 1 6、1 7、2 0、2 1 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 2 の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁から前記第 2 の低地部のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端を  $P 1$  とし、前記タイヤ周方向最外端  $P 1$  から前記第 2 の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁までのタイヤ周方向に沿って計測した寸法を  $L c$  としたときに、 $L c$  が 2 mm 以上 2 5 mm 以下であることを特徴としている。

次に、請求項 2 6 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$L_c$  を 2 mm 以上 25 mm 以下とすることにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 27 に記載の発明は、請求項 16、17、20、21、26 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 2 の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁から前記第 2 の低地部のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端を P1 とし、前記タイヤ周方向最外端 P1 から前記第 2 の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁までのタイヤ周方向に沿って計測した寸法を  $L_c$  とし、前記タイヤ赤道面側の端縁の、タイヤ周方向に沿って計測した寸法を A としたときに、 $L_c/A$  が 0.17 以上 0.83 以下であることを特徴としている。

次に、請求項 27 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$L_c/A$  を 0.17 以上 0.83 以下とすることにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 28 に記載の発明は、請求項 16、17、20、21、26、27 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 2 の低地部が設けられている前記タイヤ幅方向最外側のブロックの踏み込み側縁または蹴り出し側縁において、タイヤ赤道面側の端部から前記第 2 の低地部までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を  $L_d$  としたときに、 $L_d$  が 3 mm 以上 15 mm 以下である、ことを特徴としている。

次に、請求項 28 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$L_d$  を 3 mm 以上 15 mm 以下とすることにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 29 に記載の発明は、請求項 16、17、20、21、26、27、28 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 2 の低地部が設けられている前記タイヤ幅方向最外側のブロックの踏み込み側縁または蹴り出し側縁において、タイヤ赤道面側の端部から前記第 2 の低地部までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を  $L_d$ 、前記タイヤ幅方向最外側のブロックの、タイヤ赤道面側の端縁から接地端までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を B としたときに、 $L_d/B$  が 0.15 以上 0.75 以下である、ことを特徴としている。



次に、請求項 29 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$Ld/B$  を 0.15 以上 0.75 以下とすることにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 30 に記載の発明は、請求項 16、17、20、21、26、27、28、29 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ前記第 2 の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁から前記第 2 の低地部のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端を P1 とし、前記タイヤ周方向最外端 P1 を通るタイヤ周方向に沿った仮想直線 FL と前記第 2 の低地部の設けられた踏み込み側縁または蹴り出し側縁との交点を P2 とし、前記交点 P2 から前記第 2 の低地部のタイヤ赤道面側の端部までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を  $L_e$  としたときに、 $L_e$  が 2 mm 以上 15 mm 以下である、ことを特徴としている。

次に、請求項 30 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$L_e$  を 2 mm 以上 15 mm 以下としたことにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 31 に記載の発明は、請求項 16、17、20、21、26、27、28、29、30 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ前記第 2 の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁から前記第 2 の低地部のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端を P1 とし、前記タイヤ周方向最外端 P1 を通るタイヤ周方向に沿った仮想直線 FL と前記第 2 の低地部の設けられた踏み込み側縁または蹴り出し側縁との交点を P2 とし、前記交点 P2 から前記第 2 の低地部のタイヤ赤道面側の端部までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を  $L_e$ 、前記タイヤ幅方向最外側のブロックの、タイヤ赤道面側の端縁からタイヤ幅方向外側へ計測した接地端までの寸法を B としたときに、 $L_e/B$  が 0.1 以上 0.75 以下である、ことを特徴としている。

次に、請求項 31 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$L_e/B$  を 0.1 以上 0.75 以下としたことにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 32 に記載の発明は、請求項 16、17、20、21、26、27、28、29、30、31 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 2

の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁から前記第 2 の低地部のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端を P 1 とし、前記タイヤ周方向最外端 P 1 を通るタイヤ周方向に沿った仮想直線 F L と前記第 2 の低地部の設けられた踏み込み側縁または蹴り出し側縁との交点を P 2 とし、前記交点 P 2 から前記第 2 の低地部のタイヤ幅方向外側端までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を  $L_f$  としたときに、 $L_f$  が 2 mm 以上である、ことを特徴としている。

次に、請求項 3 2 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$L_f$  を 2 mm 以上としたことにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 3 3 に記載の発明は、請求項 1 6、1 7、2 0、2 1、2 6、2 7、2 8、2 9、3 0、3 1、3 2 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 2 の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁から前記第 2 の低地部のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端を P 1 とし、前記タイヤ周方向最外端 P 1 を通るタイヤ周方向に沿った仮想直線 F L と前記第 2 の低地部の設けられた踏み込み側縁または蹴り出し側縁との交点を P 2 とし、前記交点 P 2 から前記第 2 の低地部のタイヤ幅方向外側端までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を  $L_f$ 、前記タイヤ幅方向最外側のブロックの、タイヤ赤道面側の端縁から接地端までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を B としたときに、 $L_f / B$  が 0. 1 以上である、ことを特徴としている。

次に、請求項 3 3 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$L_f / B$  を 0. 1 以上としたことにより、騒音レベルを十分に低減することができる。

請求項 3 4 に記載の発明は、請求項 2 5 乃至 3 3 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記タイヤ幅方向最外側のブロックをタイヤ幅方向に沿った断面で見たときに、タイヤ周方向のどの部分の断面であっても、高地部と低地部とが存在すること、を特徴としている。

次に、請求項 3 4 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

タイヤ幅方向最外側のブロックをタイヤ幅方向に沿った断面で見たときに、タイヤ周方向のどの部分の断面であっても、高地部と低地部とが存在するように踏

面形状を設定すると、踏み込み開始から蹴り出し終了に至るまで、連続して力のピークを分散させることができ、これによりタイヤ幅方向最外側のブロックより発生する騒音のレベルを更に低く抑えることができる。

請求項 3 5 に記載の発明は、請求項 1 5 乃至 3 4 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記タイヤ幅方向最外側のブロックにおいて、前記高地部はタイヤ外輪郭形状と一致する平坦部を有することを特徴としている。

次に、請求項 3 5 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

ブロックの踏面の 3 次元化は、接地特性を大きく変え、ブロックの特性を変える。踏面の 3 次元化が行き過ぎると、即ち、踏面にタイヤ外輪郭形状と一致する平坦部が全く無いと、逆に騒音レベルを低減出来なくなる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、第 1 の実施形態に係る空気入りタイヤのブロックの斜視図である。

図 2 は、第 1 の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

図 3 は、ブロックの断面図である。

図 4 は、第 3 の実施形態に係る空気入りタイヤのブロックの斜視図である。

図 5 は、第 4 の実施形態に係る空気入りタイヤのブロックの斜視図である。

図 6 は、第 5 の実施形態に係る空気入りタイヤのブロックの斜視図である。

図 7 は、第 6 の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図斜視図である。

図 8 は、第 6 の実施形態に係る空気入りタイヤのブロックの斜視図である。

図 9 は、第 6 の実施形態に係る空気入りタイヤのブロックの平面図である。

図 1 0 は、従来例 1 の空気入りタイヤのブロックの斜視図である。

図 1 1 は、従来例 2 の空気入りタイヤのブロックの斜視図である。

図 1 2 は、実施例 2 0 の空気入りタイヤのブロックの斜視図である。

図 1 3 は、本発明の第 7 の実施形態に係る空気入りタイヤのショルダーブロックの斜視図である。

図 1 4 は、本発明の第 7 の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

図 1 5 は、ショルダーブロックのタイヤ幅方向に沿った断面図である。

図 1 6 は、ショルダーブロックのタイヤ周方向に沿った断面図である。

図 1 7 は、本発明の他の実施形態に係る空気入りタイヤのショルダーブロックの斜視図である。

図 1 8 は、本発明の更に他の実施形態に係る空気入りタイヤのショルダーブロックの斜視図である。

図 1 9 は、本発明の更に他の実施形態に係る空気入りタイヤのショルダーブロックの斜視図である。

図 2 0 は、本発明の更に他の実施形態に係る空気入りタイヤのショルダーブロックの斜視図である。

図 2 1 (A) 及び (B) は、試験例 4 の結果である。

図 2 2 (A) 及び (B) は、試験例 5 の結果である。

図 2 3 (A) 及び (B) は、試験例 6 の結果である。

図 2 4 (A) 及び (B) は、試験例 7 の結果である。

図 2 5 (A) 及び (B) は、試験例 8 の結果である。

図 2 6 (A) 及び (B) は、試験例 9 の結果である。

図 2 7 (A) 及び (B) は、試験例 1 0 の結果である。

図 2 8 (A) 及び (B) は、試験例 1 1 の結果である。

図 2 9 (A) は試験例 1 2 の空気入りタイヤのトレッドの平面図であり、(B) は実施例 5 1 のタイヤのショルダーブロックの平面図である。

図 3 0 は、従来例に係る空気入りタイヤのショルダーブロックの斜視図である。

図 3 1 は、本発明の更に他の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

図 3 2 は、図 3 1 に示すブロックの接地圧を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

#### [第 1 の実施形態]

以下、図面を参照して本発明の第 1 の実施形態を詳細に説明する。

図 2 に示すように、空気入りタイヤ 1 0 のトレッド 1 2 には、タイヤ周方向 (矢印 A 方向及び矢印 B 方向) に沿って延びる複数の周方向溝 1 4 と、これら周方向溝 1 4 に交差し、タイヤ幅方向 (矢印 W 方向) に沿って延びる複数のラグ溝 1 6

とによって矩形のブロック 18 が複数区画されている。

なお、この空気入りタイヤ 10 は、車両が前進する際、矢印 A 方向に回転する。

図 1 に示すように、ブロック 18 の踏面 20 は、タイヤ（トレッド）外輪郭形状と一致する平坦部（図の斜線部分）22 を備えている。

ここで、図 1 中、符号 18A はブロック 18 の踏み込み縁（エッジ）、符号 18B はブロック 18 の蹴り出し縁（エッジ）を示しており、空気入りタイヤ 10 が路面を転動すると、路面に対してブロック 18 は、踏み込み縁 18A から接地し、蹴り出し縁 18B から離間することになる。

本実施形態のブロック 18 は、蹴り出し縁 18B の高さ（溝底からの）は一定であるが、踏み込み縁 18A の高さはタイヤ幅方向で異なっている。

ブロック 18 の踏み込み縁 18A のタイヤ幅方向外側（矢印 D 方向側）の角部分には、面取り 24 が形成されている（なお、図 1 に示すブロック 18 は、図 2 のタイヤ赤道面 CL の右側に位置しているブロック 18 である。）。

図 3 に示すように、面取り 24 は、平坦部 22 に滑らかに繋がるタイヤ外側は向けて凸となる曲面（本実施形態では、曲率半径 R の円弧）である。

図 1 に示すように、面取り 24 と平坦部 22 との境界 26 は、踏み込み縁 18A のタイヤ幅方向外側端 18Aa からタイヤ赤道面側（矢印 C 方向側）へ寸法 e の点 28 と、蹴り出し縁 18B のタイヤ幅方向外側端 18Ba とを結ぶ直線上にあり、面取り 24 は、境界 26 から踏み込み縁 18A のタイヤ幅方向外側端 18Aa へ向けて滑らかに高さが漸減している。即ち、踏み込み縁 18A のタイヤ幅方向外側端 18Aa は、踏み込み縁 18A の中で最も低い部分となる。

ここで、図 1 中の符号 a はブロック 18 のタイヤ幅方向の寸法（周方向の縁、即ち、踏み込み縁 18A 及び蹴り出し縁 18B のタイヤ幅方向長さ）、符号 b はブロック 18 のタイヤ周方向の寸法（タイヤ幅方向の縁 40、48 のタイヤ周方向長さ）、符号  $h_0$  はブロック 18 の高さ（平坦部 22 の高さ）、符号 e は踏み込み縁 18A での面取り 24 のタイヤ幅方向寸法、符号  $h_1$  は平坦部 22 からの面取り 24 の最も低い部分（本実施形態では、タイヤ幅方向外側端 18Aa）までの落ち高、符号 c は踏み込み縁 18A での平坦部（高地部）のタイヤ幅方向寸法を示している。

(作用)

次に、本実施形態の空気入りタイヤ10の作用を説明する。

空気入りタイヤ10が転動してブロック18が路面に接する際、踏み込み縁18Aにおいては、先ず平坦部22が接地し、その後、面取り24が接地する。また、面取り24は、タイヤ幅方向外側端に向けて高さが漸減しているのもので、面取り24での踏み込み縁18Aは、徐々に路面に接地することになる。

即ち、ブロック18の踏み込み縁18Aの全体が一気に路面に接地するのではなく、徐々に接地するので、音になる入力を分散させ、接地初期における騒音（主に打撃音）の発生を抑えることができる。

また、平坦部22のタイヤ幅方向寸法がタイヤ周方向で変化する、即ち、平坦部22のタイヤ幅方向位置がタイヤ周方向で変化するのもので、ブロック全体で転動時に生ずる応力を緩やかに受け止めることができ、これにより接地時にブロック18より発生する騒音のレベルを低く抑えることができる。

なお、踏み込み縁18Aでの平坦部22のタイヤ幅方向寸法cが3mm未満になると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

一方、踏み込み縁18Aでの平坦部22のタイヤ幅方向寸法cが15mmを越えると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

したがって、踏み込み縁18Aでの平坦部22のタイヤ幅方向寸法cを3mm以上15mm以下に設定することが好ましい。

また、寸法cが寸法aの0.15倍未満になると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

一方、寸法cが寸法aの0.75倍を越えると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

したがって、寸法cを寸法aの0.15倍以上0.75倍以下に設定することが好ましい。

また、落ち高 $h_1$ が0.1mm未満になると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

一方、落ち高 $h_1$ が2.5mmを越えると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

したがって、落ち高  $h_1$  を 0.1 mm 以上 2.5 mm 未満に設定することが好ましい。

また、踏み込み縁 18 A において、落ち高  $h_1$  が、平坦部 22 の高さ  $h_0$  の 0.01 倍未満になると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

一方、落ち高  $h_1$  が、平坦部 22 の高さ  $h_0$  の 0.25 倍を越えると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

また、踏み込み縁 18 A での面取り 24 のタイヤ幅方向寸法  $e$  が 5 mm 未満になると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

一方、寸法  $e$  が 17 mm を越えると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

また、寸法  $e$  が寸法  $a$  の 0.25 倍未満になると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

一方、寸法  $e$  が寸法  $a$  の 0.85 倍を越えると、騒音のレベルを大きく低減することが出来なくなる。

#### [第 2 の実施形態]

次に、本発明の第 2 の実施形態を詳細に説明する。なお、前述した実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

本実施形態では、前記第 1 の実施形態の空気入りタイヤ 10 を、車両に装着する際に、反対向きに装着した例（図 1 の矢印 B 方向が車両前進時の回転方向）である。

即ち、この第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態の踏み込み縁 18 A であった部分が蹴り出し縁となり、第 1 の実施形態の蹴り出し縁 18 B であった部分が踏み込み縁となる。

本実施形態では、ブロック 18 の蹴り出し縁が路面から離れる際に、蹴り出し縁の面取り 24 が最初に路面から離れ、その後、蹴り出し縁の平坦部 22 が路面から離れることになる。

したがって、蹴り出し縁が一気に路面から離れず、徐々に離れるので、ブロック 18 が路面から離れる際の騒音のレベルを低く抑えることが出来る。

#### [第 3 の実施形態]

次に、本発明の第 3 の実施形態を詳細に説明する。なお、前述した実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

図 4 に示すように、本実施形態のブロック 18 では、蹴り出し側縁 18 B のタイヤ赤道面側（矢印 C 方向側）に、面取り 24 と同様の面取り 30 が形成されている。

この面取り 30 と平坦部 22 との境界 32 は、蹴り出し縁 18 B のタイヤ赤道面側端 18 B b からタイヤ幅方向外側へ寸法  $e'$  の点 34 と、踏み込み縁 18 A のタイヤ赤道面側端 18 A b とを結ぶ直線上にあり、面取り 30 は、境界 32 から蹴り出し縁 18 B のタイヤ赤道面側端 18 B b へ向けて滑らかに高さが漸減している。即ち、蹴り出し縁 18 B のタイヤ赤道面側端 18 B b は、蹴り出し縁 18 B の中で最も低い部分となる。

即ち、本実施形態では、第 1 の実施形態の面取り構成と第 2 の実施形態の面取り構成とを組み合わせたものであり、ブロック 18 が路面に接地する際に発生する騒音のレベルと、ブロック 18 が路面から離れる際に発生する騒音のレベルとを両方とも低く抑えることができ、タイヤの騒音レベルを更に低く抑えることができる。

#### [第 4 の実施形態]

次に、本発明の第 4 の実施形態を詳細に説明する。なお、前述した実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

図 5 に示すように、本実施形態のブロック 18 では、踏み込み縁 18 A のタイヤ幅方向外側に面取り 36 が形成され、蹴り出し縁 18 B のタイヤ幅方向外側に面取り 38 が形成され、さらに、タイヤ赤道面側の縁 40 に面取り 42 が形成されており、これにより平坦部 22 は全体的に略円弧状に屈曲している。

なお、面取り 36 は踏み込み縁 18 A のタイヤ幅方向外側端 18 A a が最も低く、平坦部 22 と面取り 36 との境界 37 からタイヤ幅方向外側端 18 A a へ向けて滑らかに高さが漸減している。

同様に、面取り 38 は蹴り出し縁 18 B のタイヤ幅方向外側端 18 B a が最も低く、平坦部 22 と面取り 38 との境界 39 からタイヤ幅方向外側端 18 B a へ向けて滑らかに高さが漸減している。



また、面取り 4 2 は、タイヤ赤道面側の縁 4 0 の長手方向中央部分が最も低く、平坦部 2 2 と面取り 4 2 との境界 4 3 から縁 4 0 の長手方向中央部分へ向けて滑らかに高さが漸減している。

本実施形態においても、ブロック 1 8 が路面に接地する際に発生する騒音のレベルと、ブロック 1 8 が路面から離れる際に発生する騒音のレベルとを両方とも低く抑えることができ、タイヤの騒音レベルを更に低く抑えることができる。

#### [第 5 の実施形態]

次に、本発明の第 5 の実施形態を詳細に説明する。なお、前述した実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

図 6 に示すように、本実施形態のブロック 1 8 では、踏み込み縁 1 8 A のタイヤ幅方向外側に面取り 4 4 が形成され、蹴り出し縁 1 8 B のタイヤ赤道面側に面取り 4 6 が形成され、さらに、タイヤ幅方向外側の縁 4 8 の蹴り出し縁 1 8 B 側に面取り 5 0 が形成され、タイヤ赤道面側の縁 4 0 の踏み込み縁 1 8 A 側に面取り 5 2 が形成されており、これにより平坦部 2 2 は全体的に略 S 字状に屈曲している。

なお、面取り 4 4 は踏み込み縁 1 8 A のタイヤ幅方向外側端 1 8 A a が最も低く、平坦部 2 2 と面取り 4 4 との境界 4 5 からタイヤ幅方向外側端 1 8 A a へ向けて滑らかに高さが漸減している。

面取り 4 6 は蹴り出し縁 1 8 B のタイヤ赤道面側端 1 8 B b が最も低く、平坦部 2 2 と面取り 4 6 との境界 4 7 からタイヤ赤道面側端 1 8 B b へ向けて滑らかに高さが漸減している。

面取り 5 0 はタイヤ幅方向外側の縁 4 8 において、面取り 5 0 の周方向中央部分が最も低く、平坦部 2 2 と面取り 5 0 との境界 5 1 から縁 4 8 の面取り 5 0 の周方向中央部分へ向けて滑らかに高さが漸減している。

また、面取り 5 2 はタイヤ赤道面側の縁 4 0 において、面取り 5 2 の周方向中央部分が最も低く、平坦部 2 2 と面取り 5 2 との境界 5 3 から縁 4 0 の面取り 5 2 の周方向中央部分へ向けて滑らかに高さが漸減している。

本実施形態においても、ブロック 1 8 が路面に接地する際に発生する騒音のレベルと、ブロック 1 8 が路面から離れる際に発生する騒音のレベルとを両方とも

低く抑えることができ、タイヤの騒音レベルを更に低く抑えることができる。

[第6の実施形態]

次に、本発明の第6の実施形態を詳細に説明する。なお、前述した実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

図7に示すように、本実施形態の空気入りタイヤ10のトレッド12には、タイヤ周方向（矢印A方向及び矢印B方向）に沿って延びる複数の周方向溝54と、タイヤ赤道面側の周方向溝54からタイヤ幅方向に延び、かつタイヤ幅方向に対して傾斜する複数の傾斜溝56とによって、タイヤ赤道面CL上にはリブ58が、その両側には平行四辺形のブロック60が複数区画されている。

なお、この空気入りタイヤ10は、車両が前進する際、矢印A方向に回転する。

図8及び図9に示すように、ブロック60の踏面62は、タイヤ外輪郭形状と一致する平坦部（図の斜線部分）64を備えている。

ここで、図中、符号60Aはブロック60の踏み込み縁（エッジ）、符号60Bはブロック60の蹴り出し縁（エッジ）を示しており、空気入りタイヤ10が路面を転動すると、路面に対してブロック60は、踏み込み縁60Aから接地し、蹴り出し縁60Bから離間することになる。

本実施形態のブロック60は、蹴り出し縁60Bの高さ及び踏み込み縁60Aの高さが各々タイヤ幅方向で異なっている。

ブロック60には、踏み込み縁60Aのタイヤ幅方向外側（矢印D方向側）の角部分に面取り66が形成されており、蹴り出し縁60Bのタイヤ赤道面側の角部分に面取り68が形成されている。

面取り66及び面取り68は、平坦部64に滑らかに繋がる曲面である。

面取り66と平坦部64との境界70は、踏み込み60Aのタイヤ赤道面側端60Abからタイヤ幅方向外側へ寸法cの点72と、蹴り出し縁60Bのタイヤ幅方向外側端60Baとを結ぶ直線上にあり、面取り66は、境界70から踏み込み縁60Aのタイヤ幅方向外側端60Aaへ向けて滑らかに高さが漸減している。即ち、踏み込み縁60Aのタイヤ幅方向外側端60Aaは、踏み込み縁60Aの中で最も低い部分となる。

次に、面取り68と平坦部64との境界74は、蹴り出し縁60Bのタイヤ幅

方向外側端 60 B a からタイヤ赤道面側へ寸法  $c'$  の点 76 と、踏み込み縁 60 A のタイヤ赤道面側端 60 A b とを結ぶ直線上にあり、面取り 68 は、境界 74 から蹴り出し縁 60 B のタイヤ赤道面側端 60 B b へ向けて滑らかに高さが漸減している。即ち、蹴り出し縁 60 B のタイヤ赤道面側端 60 B b は、蹴り出し縁 60 B の中で最も低い部分となる。

図 8 及び図 9 に示すように、符号 a はブロック 60 のタイヤ幅方向の寸法（踏み込み縁 60 A、蹴り出し縁 60 B のタイヤ幅方向寸法）、符号 b はブロック 60 のタイヤ幅方向の縁 78、80 のタイヤ周方向の寸法、符号  $h_0$  はブロック 60 の高さ、符号 e は踏み込み縁 60 A での面取り 66 のタイヤ幅方向の長さ、符号  $h_1$  は平坦部 64 からの面取り 66 の最も低い部分（本実施形態では、タイヤ幅方向外側端 60 A a）までの落ち高、符号 c は踏み込み縁 60 A での平坦部（高地部）のタイヤ幅方向寸法、符号  $e'$  は蹴り出し縁 60 B での面取り 68 のタイヤ幅方向の長さ、符号  $h_2$  は平坦部 64 からの面取り 68 の最も低い部分（本実施形態では、タイヤ赤道面側端 60 B b）までの落ち高、符号  $c'$  は蹴り出し縁 60 B での平坦部（高地部）のタイヤ幅方向寸法、角度  $\theta$  はタイヤ幅方向に対する傾斜溝 56 の角度を示している。

本実施形態においても、ブロック 60 の踏み込み縁 60 A が徐々に接地し、ブロック 60 の蹴り出し縁 60 B が徐々に路面から離れ、また、平坦部 64 の位置がタイヤ幅方向に変化するので、ブロック 60 より発生する騒音のレベルを低く抑えることができる。

#### （試験例 1）

先ず、従来例の空気入りタイヤを 3 種類用意し、室内のドラム試験機を用いて騒音の測定を行った。試験は、速度 80 km/h での供試タイヤ側近の音圧（音圧波形のピーク）を測定した。

従来例 1 のタイヤ：踏面が平坦（タイヤ外輪郭形状に沿う）で、面取りの形成されていない矩形のブロックをトレッドに備えたタイヤ。なお、トレッドパターンとしては、図 2 のパターンと同様である。中央の 3 列のブロックは、寸法 b が 30 mm、寸法 a が 20 mm、高さ  $h_0$  が 10 mm であり、ショルダー側のブロックは、寸法 b が 30 mm、寸法 a が 50 mm、高さ  $h_0$  が 10 mm である。

従来例 2 のタイヤ：図 1 0 に示すように、タイヤ周方向中央部分が平坦（斜線部分）で、周方向両側（踏み込み縁及び蹴り出し縁）に面取り 1 0 0 を形成したブロック 1 0 2 をトレッドに備えたタイヤである。面取り 1 0 0 は、周方向の長さ  $g$  が 1 0 mm、落ち高  $h_1$  が 0.5 mm である。なお、トレッドパターン及びブロック 1 0 0 の外形寸法は従来例 1 と同様である。

従来例 3 のタイヤ：図 1 1 に示すように、タイヤ幅方向中央部分が平坦（斜線部分）で、タイヤ幅方向両側に面取り 1 0 4 を形成したブロック 1 0 6 をトレッドに備えたタイヤである。面取り 1 0 4 は、タイヤ幅方向長さ  $i$  が 6 mm、落ち高  $h_1$  が 0.5 mm である。なお、トレッドパターン及びブロック 1 0 6 の外形寸法は従来例 1 と同様である。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。

評価は、従来例 1 の空気入りタイヤの音圧波形のピークの大きさを 1 0 0 とする指数表示としており、数値が小さいほど騒音レベルが低く、騒音の発生量が低く抑えられていることを表している。

【表 1】

	騒音レベル指数
従来例 1	1 0 0
従来例 2	1 1 5
従来例 3	1 0 3

試験の結果から、従来例 2 及び従来例 3 のようにブロックに単に面取りを設けただけでは、かえって騒音を増加させる結果となることが分る。

（試験例 2）

本発明の効果を確かめるために、従来例 1 の空気入りタイヤと本発明の適用された実施例 1 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 と同様に試験を行い、騒音の評価を行った。

実施例 1 の空気入りタイヤ：前述した第 1 の実施形態の空気入りタイヤであり、ブロックの外形寸法は従来例 1 と同様である。なお、踏み込み縁における面取りのタイヤ幅方向長さ  $e$  は、中央の 3 列のブロックにおいては 1 7 mm、ショルダ一侧のブロックにおいては 1 7 mm である。また、面取りの落ち高  $h_1$  は 0.5 m

mである。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。

【表 2】

	騒音レベル指数
従来例 1	1 0 0
実施例 1	9 4

試験の結果、本発明の適用された実施例 1 の空気入りタイヤは、従来例 1 の空気入りタイヤに比較して騒音レベルが低く抑えられていることが分る。

(試験例 3)

本発明の効果を確かめるために、従来例の空気入りタイヤと本発明の適用された実施例 2 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 と同様に試験を行い、騒音の評価を行った。

実施例 2 の空気入りタイヤ: 前述した第 2 の実施形態の空気入りタイヤである。ブロックの外形寸法は従来例 1 と同様である。なお、蹴り出し縁における面取りのタイヤ幅方向長さ  $e$  は、中央の 3 列のブロックにおいては 1 7 mm、ショルダー側のブロックにおいては 1 7 mm である。また、面取りの落ち高  $h_1$  は 0 . 5 m m である。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。

【表 3】

	騒音レベル指数
従来例 1	1 0 0
実施例 2	9 3

試験の結果、本発明の適用された実施例 2 の空気入りタイヤは、従来例の空気入りタイヤに比較して騒音レベルが低く抑えられていることが分る。

(試験例 4)

本発明の効果を確かめるために、従来例の空気入りタイヤと本発明の適用された実施例 3 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 と同様に試験を行い、騒音の評価を行った。

実施例 3 の空気入りタイヤ: 前述した第 3 の実施形態の空気入りタイヤである。ブロックの外形寸法は従来例 1 と同様であり、面取りの寸法は、実施例 1 及び実

施例 2 と同様である。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。

【表 4】

	騒音レベル指数
従来例 1	1 0 0
実施例 3	9 1

試験の結果、本発明の適用された実施例 3 の空気入りタイヤは、従来例の空気入りタイヤに比較して騒音レベルが低く抑えられていることが分る。また、実施例 3 の空気入りタイヤは、前述した実施例 1 及び実施例 2 の空気入りタイヤよりも更に騒音レベルが低く抑えられている。

(試験例 5)

本発明の効果を確かめるために、従来例の空気入りタイヤと本発明の適用された第 4 ～ 8 の実施例の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 と同様に試験を行い、騒音の評価を行った。

第 4 ～ 8 の実施例の空気入りタイヤ：図 1 2 に示すように、踏み込み縁及び蹴り出し縁に各々面取りが設けられており、タイヤ赤道面側の縁及びタイヤ幅方向外側の縁における平坦部の周方向長さ  $f$  が以下の表 5 に記載するように各々異なる。

パターン及びブロックの外形寸法は従来例 1 と同様である。なお、踏み込み縁 1 8 A における面取り 2 4 のタイヤ幅方向長さ  $e$  は、中央の 3 列のブロックにおいては 1 7 mm、ショルダー側のブロックにおいては 1 7 mm である。また、面取り 2 4 の落ち高  $h_1$  は 0 . 5 mm である。

更に、蹴り出しみ縁 1 8 B における面取り 3 0 のタイヤ幅方向長さ  $e'$  は、中央の 3 列のブロックにおいては 1 7 mm、ショルダー側のブロックにおいては 1 7 mm である。また、面取り 3 0 の落ち高  $h_2$  は 0 . 5 mm である。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。

【表 5】

	f (mm)	騒音レベル指数
実施例 4	0	9 1
実施例 5	1 0	9 3
実施例 6	1 5	9 4
実施例 7	2 0	9 6
実施例 8	2 5	9 8
従来例 1	3 0	1 0 0

試験の結果が示すように、タイヤ赤道面側の縁及びタイヤ幅方向外側の縁における平坦部の周方向長さ  $f$  は、短い方が良い結果が得られた。

(試験例 6)

本発明の効果を確かめるために、従来例の空気入りタイヤと本発明の適用された実施例 9、10 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 と同様に試験を行い、騒音の評価を行った。なお、この実施例 9 の空気入りタイヤは前述した第 4 の実施形態の空気入りタイヤ (図 5 参照) であり、実施例 10 の空気入りタイヤは前述した第 5 の実施形態の空気入りタイヤ (図 6 参照) である。

実施例 9 の空気入りタイヤ (図 5 参照) : 面取り 3 6 の落ち高  $h_1$  が 0.5 mm、タイヤ幅方向外側の縁 4 8 における面取り 3 6 の周方向長さ  $j$  が 1.5 mm、面取り 3 8 の落ち高  $h_2$  が 0.5 mm、タイヤ幅方向外側の縁 4 8 における面取り 3 8 の周方向長さ  $k$  が 1.5 mm、面取り 4 2 の落ち高  $h_3$  が 0.5 mm である。

なお、平坦部 2 2 のタイヤ幅方向の寸法は、中央の 3 列のブロックにおいては 3 mm (一定) であり、ショルダー側のブロックにおいては、3 mm (一定) である。

実施例 10 の空気入りタイヤ (図 6 参照) : 面取り 4 4 の落ち高  $h_1$  が 0.5 mm、タイヤ幅方向外側の縁 4 8 における面取り 4 4 の周方向長さ  $m$  が 1.0 mm、面取り 4 6 の落ち高  $h_2$  が 0.5 mm、タイヤ赤道面側の縁 4 0 における面取り 4 6 の周方向長さ  $n$  が 1.0 mm、タイヤ幅方向外側の縁 4 8 における面取り 5 0 の周方向長さ  $o$  が 2.0 mm、タイヤ赤道面側の縁 4 0 における面取り 5 2 の周方向長さ  $q$  が 2.0 mm、面取り 5 0 の落ち高  $h_3$  が 0.5 mm、面取り 5 2 の落ち高  $h_4$  が 0.5 mm である。なお、平坦部 2 2 のタイヤ幅方向の寸法は、中央の 3 列のブロックにおいては 3 mm (一定) であり、ショルダー側のブロックにおいては、

3 mm（一定）である。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。

【表 6】

	騒音レベル指数
従来例 1	1 0 0
実施例 9	9 1
実施例 1 0	9 3

試験の結果、本発明の適用された実施例 9 及び 1 0 空気入りタイヤは、従来例の空気入りタイヤに比較して騒音レベルが低く抑えられていることが分る。

（試験例 7）

本発明の効果を確かめるために、従来例 1 の空気入りタイヤと本発明の適用された実施例 1 1 ～ 1 5 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 と同様に試験を行い、騒音の評価を行った。なお、実施例 1 1 ～ 1 5 の空気入りタイヤは、図 1 に示すように、ブロック 1 8 の踏み込み側の縁 1 8 A のタイヤ幅方向外側端側に面取り 2 4 を設けた空気入りタイヤであるが、以下の表 7 に示すように踏み込み縁 1 8 A における平坦部 2 2 のタイヤ幅方向寸法 c が各々異なる。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。

【表 7】

	c (mm)	騒音レベル指数
従来例 1		1 0 0
実施例 1 1	0	9 7
実施例 1 2	3	9 1
実施例 1 3	1 0	9 2
実施例 1 4	1 5	9 4
実施例 1 5	1 6	9 7

試験の結果から、踏み込み縁 1 8 A における平坦部 2 2 の長さを 3 ～ 1 5 mm の範囲内に設定することにより、騒音レベルを特に低減できることが分る。

なお、以下の表 8 は、ブロックの踏み込み縁 1 8 A のタイヤ幅方向の寸法 a と、踏み込み縁における平坦部のタイヤ幅方向寸法 c との比率 c / a と騒音レベルとの関係を表したものである。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。



【表 8】

	c / a	騒音レベル指数
従来例 1		1 0 0
実施例 1 1	0	9 7
実施例 1 2	0 . 1 5	9 1
実施例 1 3	0 . 5	9 2
実施例 1 4	0 . 7 5	9 4
実施例 1 5	0 . 8	9 7

表 8 に示す結果から、踏み込み縁 1 8 A における平坦部 2 2 の長さ c を、踏み込み縁のタイヤ幅方向寸法 a に対しての 0 . 1 5 倍～0 . 7 5 倍の範囲内に設定することにより、騒音レベルを特に低減できることが分る。

また、以下の表 9 は、踏み込み縁 1 8 A における面取り 2 4 のタイヤ幅方向長さ e と騒音レベルとの関係を表したものである。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。

【表 9】

	e (mm)	騒音レベル指数
従来例 1		1 0 0
実施例 1 1	2 0	9 7
実施例 1 2	1 7	9 1
実施例 1 3	1 0	9 2
実施例 1 4	5	9 4
実施例 1 5	4	9 7

表 9 に示す結果から、踏み込み縁 1 8 A における面取り 2 4 のタイヤ幅方向長さ e を、5 ～1 7 mm の範囲内に設定することにより、騒音レベルを特に低減できることが分る。

また、以下の表 1 0 は、踏み込み縁 1 8 A における面取り 2 4 のタイヤ幅方向長さ e とブロックの踏み込み縁 1 8 A のタイヤ幅方向長さ a との比率と、騒音レベルとの関係を表したものである。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。

【表 1 0】

	e / a	騒音レベル指数
従来例 1		1 0 0
実施例 1 1	1	9 7
実施例 1 2	0 . 8 5	9 1
実施例 1 3	0 . 5	9 2
実施例 1 4	0 . 2 5	9 4
実施例 1 5	0 . 2	9 7

表 1 0 に示す結果から、比率  $e/a$  を 0 . 2 5 ~ 0 . 8 5 の範囲内に設定することにより、騒音レベルを特に低減できることが分る。

(試験例 8)

本発明の効果を確かめるために、従来例 1 の空気入りタイヤ、本発明の適用された実施例 1 6 ~ 2 0 の空気入りタイヤ、及び比較例 1 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 と同様に試験を行い、騒音の評価を行った。なお、実施例 1 6 ~ 2 0 及び比較例 1 の空気入りタイヤは、図 1 に示すように、ブロック 1 8 の踏み込み側の縁 1 8 A のタイヤ幅方向外側端側に面取り 2 4 を設けた空気入りタイヤであるが、以下の表 1 1 に示すように面取りの落ち高  $h_1$  が各々異なる。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。

【表 1 1】

	$h_1$ (mm)	騒音レベル指数
従来例 1		1 0 0
実施例 1 6	0 . 1	9 5
実施例 1 7	0 . 5	9 1
実施例 1 8	1 . 2	9 4
実施例 1 9	2 . 5	9 5
比較例 1	2 . 8	1 0 3

試験の結果から、面取り 2 4 の落ち高  $h_1$  を 0 . 1 ~ 2 . 5 mm の範囲内に設定することにより、騒音レベルを特に低減できることが分る。

なお、以下の表 1 2 は、比率  $h_1/h_0$  と、騒音レベルとの関係を表したものである。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。

【表 1 2】

	$h_1 / h_0$	騒音レベル指数
従来例 1		1 0 0
実施例 1 6	0 . 0 1	9 5
実施例 1 7	0 . 0 5	9 1
実施例 1 8	0 . 1 2	9 4
実施例 1 9	0 . 2 5	9 5
比較例 1	0 . 2 8	1 0 3

表 1 2 に示す結果から、比率  $h_1 / h_0$  を 0 . 0 1 ~ 0 . 2 5 の範囲内に設定することにより、騒音レベルを特に低減できることが分る。

(試験例 9)

本発明の効果を確かめるために、従来例 4 の空気入りタイヤ、本発明の適用された実施例 2 0 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 と同様に試験を行い、騒音の評価を行った。

実施例 2 0 : 図 7 に示すように、平行四辺形のブロックを備えた方向性パターンを有する空気入りタイヤであり、図 8 , 9 に示すように面取り 6 6 , 6 8 が設けられている。

なお、リブ 5 8 の幅は 1 0 mm、周方向溝 5 4 の溝幅は 8 mm、傾斜溝 5 6 の溝幅は 7 mm である。

リブ 5 8 側のブロック 6 0 は、タイヤ幅方向の寸法  $a$  が 2 5 mm、タイヤ幅方向の縁のタイヤ周方向の寸法  $b$  が 3 0 mm、高さ  $h_0$  が 1 0 mm、落ち高  $h_1$ 、 $h_2$  が 0 . 5 mm、角度  $\theta$  は 4 0 度、平坦部 6 4 のタイヤ幅方向寸法  $c$  は 3 mm である。

なお、ショルダー側のブロック 6 0 の寸法もリブ 5 8 側のブロック 6 0 と同様である。

従来例 4 : 実施例 2 0 の空気入りタイヤと同様のパターンを有しているが、面取りの形成されていないブロックを有する。

なお、供試タイヤのサイズは、何れも 1 9 5 / 6 5 R 1 4 である。

【表 1 3】

	騒音レベル指数
従来例 4	1 0 0
実施例 2 0	9 0

試験の結果、本発明の適用された実施例 2 0 の空気入りタイヤは、従来例 4 の空気入りタイヤよりも騒音レベルが低減されていることが分る。

〔第 7 の実施形態〕

以下、図面を参照して本発明の第 7 の実施形態を詳細に説明する。

図 1 4 に示すように、空気入りタイヤ 1 0 のトレッド 1 2 には、タイヤ周方向（矢印 A 方向及び矢印 A 方向とは反対方向）に沿って延びる複数の周方向溝 1 4 と、これら周方向溝 1 4 に交差し、タイヤ幅方向（矢印 R 方向、及び矢印 L 方向）に沿って延びる複数のラグ溝 1 6 とによって矩形のセンターブロック 1 8 a、セカンドブロック 1 8 b、ショルダーブロック 1 8 c が各々複数区画されている。

なお、この空気入りタイヤ 1 0 は、車両が前進する際、矢印 A 方向に回転する。

図 1 3 に示すように、ショルダーブロック 1 8 c の踏面は、タイヤ（トレッド）外輪郭形状と一致する平坦部 2 2 を備えている。

ここで、図 1 3 中、符号 1 8 E は接地端、符号 1 8 A はショルダーブロック 1 8 c の踏み込み縁（エッジ）、符号 1 8 B はショルダーブロック 1 8 c の蹴り出し縁（エッジ）を示しており、空気入りタイヤ 1 0 が路面を転動すると、路面に対してショルダーブロック 1 8 c は、踏み込み縁 1 8 A から接地し、蹴り出し縁 1 8 B から離間することになる。

ショルダーブロック 1 8 c の踏み込み縁 1 8 A のタイヤ赤道面側の角部分には、第 1 の面取り 2 4 が形成されている（なお、図 1 3 に示すショルダーブロック 1 8 c は、図 1 4 のタイヤ赤道面 C L の右側に位置しているショルダーブロック 1 8 c である。）。

図 1 5 に示すように、第 1 の面取り 2 4 は、平坦部 2 2 に滑らかに繋がる凸状の曲面（本実施形態では、円弧曲面）である。

図 1 3 に示すように、第 1 の面取り 2 4 と平坦部 2 2 との境界 2 6 は、タイヤ周方向に対して傾斜しており、第 1 の面取り 2 4 は、境界 2 6 から踏み込み縁 1

8 Aのタイヤ赤道面側端 1 8 A a へ向けて滑らかに高さが漸減している。

即ち、踏み込み縁 1 8 Aのタイヤ赤道面側端 1 8 A a は、接地面内の踏み込み縁 1 8 Aの中で最も低い部分となる。

次に、ショルダーブロック 1 8 c の蹴り出し縁 1 8 B の中間部分には、第 2 の面取り 2 8 が形成されている。

図 1 6 に示すように、第 2 の面取り 2 8 は、平坦部 2 2 に滑らかに繋がる凸状の曲面（本実施形態では、円弧曲面）である。

図 1 3 に示すように、第 2 の面取り 2 8 と平坦部 2 2 との境界 3 0 は、略円弧形状であり、第 2 の面取り 2 8 は、境界 3 0 から境界 3 0 の円弧中心側へ向けて滑らかに高さが漸減している。

符号 A は、タイヤ赤道面側の端縁 1 8 D のタイヤ周方向に沿って計測した寸法、符号 B は、ショルダーブロック 1 8 c のタイヤ赤道面側の端縁 1 8 D からタイヤ幅方向外側へ計測した接地端 1 8 E までの寸法、符号 C は、ショルダーブロック 1 8 c のタイヤ赤道面側の端縁 1 8 D におけるブロック高さ、符号 H a は、平坦部 2 2 からの第 1 の面取り 2 4 の最も低い部分（本実施形態では、タイヤ赤道面側端 1 8 A a）までの落ち高、符号 L a は、第 1 の面取り 2 4 のタイヤ赤道面側の端縁 1 8 D からタイヤ幅方向外側へ計測したときの寸法、符号 L b は、第 1 の面取り 2 4 の踏み込み縁 1 8 A からタイヤ周方向に沿って計測した寸法、符号 H b は、平坦部 2 2 からの第 2 の面取り 2 8 の最も低い部分までの落ち高、符号 P 1 は、踏み込み縁 1 8 A から第 2 の面取り 2 8 のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端、符号 L c は、タイヤ周方向最外端 P 1 から蹴り出し縁 1 8 B までのタイヤ周方向に沿って計測した寸法、符号 L d は、蹴り出し縁 1 8 B のタイヤ赤道面側の端部から第 2 の面取り 2 8 までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法、P 2 は、タイヤ周方向最外端 P 1 を通るタイヤ周方向に沿った仮想直線 F L と蹴り出し縁 1 8 B との交点、符号 L e は、交点 P 2 から第 2 の面取り 2 8 のタイヤ赤道面側の端部までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法、符号 L f は、交点 P 2 から第 2 の面取り 2 8 のタイヤ幅方向外側端までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法である。

次に、各寸法及び比率の好ましい範囲を説明する。

寸法H aは、0.2 mm以上2.5 mm以下が好ましい。

比率H a / Cは、0.02以上0.25以下が好ましい。

寸法H bは、0.2 mm以上2.5 mm以下が好ましい。

比率H b / Cは、0.02以上0.25以下が好ましい。

寸法L aは、5 mm以上が好ましい。

比率L a / Bは、0.25以上が好ましい。

寸法L bは、10 mm以上が好ましい。

比率L b / Aは、0.3以上が好ましい。

寸法L cは、2 mm以上2.5 mm以下が好ましい。

比率L c / Aは、0.17以上0.83以下が好ましい。

寸法L dは、3 mm以上1.5 mm以下が好ましい。

比率L d / Bは、0.15以上0.75以下が好ましい。

寸法L eは、2 mm以上1.5 mm以下が好ましい。

比率L e / Bは、0.1以上0.75以下が好ましい。

寸法L fは、2 mm以上が好ましい。

比率L f / Bは、0.1以上が好ましい。

(作用)

次に、本実施形態の空気入りタイヤ10の作用を説明する。

空気入りタイヤ10が転動してショルダーブロック18cが路面に接する際、踏み込み縁18Aにおいては、先ず平坦部22が接地し、その後、第1の面取り24が接地する。

また、第1の面取り24は、タイヤ赤道面側に向けて高さが漸減しているので、第1の面取り24は、徐々に路面に接地することになる。

即ち、ショルダーブロック18cの踏み込み縁18Aの全体が一気に路面に接地するのではなく、徐々に接地するので、音になる入力を分散させ、接地初期における騒音（主に打撃音）の発生を抑えることができる。

また、平坦部22のタイヤ幅方向寸法がタイヤ周方向で変化する、即ち、平坦部22のタイヤ幅方向位置がタイヤ周方向で変化する、ブロック全体で転動時に生ずる応力を緩やかに受け止めることができ、これにより接地時にショルダ

ーブロック 18c より発生する騒音のレベルを低く抑えることができる。

さらに、ショルダーブロック 18c には、蹴り出し縁 18B 側に第 2 の面取り 28 が形成されているので、ショルダーブロック 18c の蹴り出し縁 18B が一気に路面から離れるのではなく、徐々に離れるので、ショルダーブロック 18c が路面から離れる際の騒音の発生を抑えることができる。

ここで、寸法  $H_a$ 、比率  $H_a/C$ 、寸法  $H_b$ 、比率  $H_b/C$ 、寸法  $L_a$ 、比率  $L_a/B$ 、寸法  $L_b$ 、比率  $L_b/A$ 、寸法  $L_c$ 、比率  $L_c/A$ 、寸法  $L_d$ 、比率  $L_d/B$ 、寸法  $L_e$ 、比率  $L_e/B$ 、寸法  $L_f$ 、及び比率  $L_f/B$  が上述した範囲外になると、騒音の発生を十分に抑えることが出来なくなる。

なお、図 13 では、第 2 の面取り 28 が、接地端 18E よりもタイヤ赤道面側に配置されていたが、図 17 に示すように、第 2 の面取り 28 は、一部分が接地端 18E よりもタイヤ幅方向外側へ配置されていても良い。

また、ショルダーブロック 18c をタイヤ幅方向に沿った断面で見たときに、タイヤ周方向のどの部分の断面であっても、平坦部 22 と、第 1 の面取り 24 及び第 2 の面取り 28 の少なくとも一方が存在することが好ましい。

これにより、踏み込み開始から蹴り出し終了に至るまで、連続して力のピークを分散させることができ、これによりショルダーブロック 18c より発生する騒音のレベルを更に低く抑えることができる。

また、ショルダーブロック 18c においては、接地端 18E をタイヤ外輪郭に沿った平坦部 22 とすることで、踏み込み縁における接地部の高低差を最大限つけることができ、その端が接地する時間を最大限に引きのばすことができるようになる。

なお、センターブロック 18a、セカンドブロック 18b においても、図 18 に示すように、第 1 の面取り 24 と同様の面取り 32 を踏み込み側と蹴り出し側へ対角に配置することが好ましい。

これにより、センターブロック 18a、セカンドブロック 18b においても、ショルダーブロック 18c と同様にブロックより発生する騒音のレベルを低く抑えることが出来る。

[その他の実施形態]

なお、上記実施形態では、ショルダーブロック 18c に第 1 の面取り 24 と第 2 の面取り 28 とを設けたが、本発明はこれに限らず、多少効果は低下するが、図 19 に示すようにショルダーブロック 18c に第 1 の面取り 24 のみを設けても良く、図 20 に示すようにショルダーブロック 18c に第 2 の面取り 28 のみを設けても良い。

また、上記実施形態では、空気入りタイヤ 10 を矢印 A 方向に回転させるが、矢印 A 方向とは反対方向に回転させても同様の効果が得られる。

また、上記実施形態の空気入りタイヤ 10 では、ラグ溝 16 がタイヤ幅方向に延びていたが、図 31 に示すように、ラグ溝 16 はタイヤ幅方向に対して傾斜（角度  $\theta$ ）していても良い。

図 31 に示すパターンでは、図 18 と同様にセンターブロック 18a、セカン ドブロック 18b においても面取り 32 が踏み込み側と蹴り出し側に対角に配置されている。

図 32 には、図 31 のパターンの接地圧が示されており、踏面の濃度の濃い部分が接地圧が高く、濃度の低い部分が接地圧が低いことを表している。

#### （試験例 10）

従来例 1 の空気入りタイヤと、本発明の適用された実施例 1 の空気入りタイヤとを用意し、室内のドラム試験機を用いて騒音の測定を行った。

試験は、速度 80 km/h での供試タイヤ側近の音圧（音圧波形のピーク）を測定した。

試験例 1 では、図 14 に示すトレッドパターン（モノピッチ）を備えたタイヤにおいて試験を行った。

試験タイヤのサイズは、195/65R15 であり、ブロックのサイズは、寸法 A が 30 mm、寸法 B が 20 mm、寸法 C が 10 mm である（図 13 参照）。

なお、ショルダーブロックについては、接地領域の幅が寸法 B（20 mm）に相当する。

従来例 1 のタイヤ：ショルダーブロックの踏面が平坦（タイヤ外輪郭形状に沿う）で、面取りが形成されていないタイヤである（図 30 参照。）。

実施例 1 のタイヤ：図 19 に示すように、ショルダーブロックの踏み込み側の



角部に面取りを形成したタイヤである。なお、各部の寸法、及び比率は下記の表 1 4 に記載した通りである。

【表 1 4】

寸法	A	3 0 m m
	B	2 0 m m
	C	1 0 m m
	H a	0 . 5 m m
	H b	0
	L a	1 5 m m
	L b	2 5 m m
	L c	0
	L d	0
	L e	0
	L f	0
比率	H a / C	0 . 0 5
	H b / C	0
	L a / B	0 . 7 5
	L b / A	0 . 8 3
	L c / A	0
	L d / B	0
	L e / B	0
	L f / B	0

なお、0 の場合、その寸法に相当する加工が無いという意味になる。

評価は、従来例 1 の空気入りタイヤの音圧波形のピークの大きさを 1 0 0 とする指数表示としており、数値が小さいほど騒音レベルが低く、騒音の発生量が低く抑えられていることを表している。試験結果は以下の表 1 5 に記載した通りであり、実施例 1 のタイヤは、騒音レベルが十分に低いことが分かる。

【表 1 5】

	騒音レベル
従来例 1	1 0 0
実施例 1	8 7

(試験例 1 1)

従来例 1 の空気入りタイヤと、本発明の適用された実施例 2 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 と同様の試験を行った。

試験例 2 では、試験例 1 と同様に図 1 4 に示すトレッドパターン(モノピッチ)を備えたタイヤにおいて試験を行ったが、ショルダーブロックの形状のみが異なっている。

実施例 2 のタイヤ：図 2 0 に示すように、ショルダーブロックの蹴り出し縁に面取りを形成したタイヤである。なお、各部の寸法、及び比率は下記の表 1 6 に記載した通りである。

【表 1 6】

寸法	A	3 0 m m
	B	2 0 m m
	C	1 0 m m
	H a	0
	H b	0 . 5 m m
	L a	0
	L b	0
	L c	1 2 m m
	L d	6 m m
	L e	7 m m
	L f	7 m m
比率	H a / C	0
	H b / C	0 . 0 5
	L a / B	0
	L b / A	0
	L c / A	0 . 4
	L d / B	0 . 3
	L e / B	0 . 3 5
	L f / B	0 . 3 5

なお、0 の場合、その寸法に相当する加工が無いという意味になる。

試験結果は以下の表 1 7 に記載した通りであり、実施例 2 のタイヤは、騒音レベルが十分に低いことが分かる。

【表 1 7】

	騒音レベル
従来例 1	1 0 0
実施例 2	8 7

(試験例 1 2)

従来例 1 の空気入りタイヤと、本発明の適用された実施例 3 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 0 と同様の試験を行った。

試験例 3 では、試験例 1 0、1 1 と同様に図 1 4 に示すトレッドパターン（モ

ノピッチ)を備えたタイヤにおいて試験を行ったが、ショルダーブロックの形状のみが異なっている。

実施例3のタイヤ：図13に示すように、ショルダーブロックの踏み込み側の角部とショルダーブロックの蹴り出し縁に面取りを形成したタイヤである。なお、各部の寸法、及び比率は下記の表18に記載した通りである。

【表18】

寸法	A	30 mm
	B	20 mm
	C	10 mm
	H a	0.5 mm
	H b	0.5 mm
	L a	15 mm
	L b	25 mm
	L c	12 mm
	L d	6 mm
	L e	7 mm
	L f	7 mm
比率	H a / C	0.05
	H b / C	0.05
	L a / B	0.75
	L b / A	0.83
	L c / A	0.4
	L d / B	0.3
	L e / B	0.35
	L f / B	0.35

なお、0の場合、その寸法に相当する加工が無いという意味になる。

試験結果は以下の表19に記載した通りであり、実施例3のタイヤは、2つの面取りを設けたため、騒音レベルが前述した実施例1，2よりも更に低いことが分かる。

【表 1 9】

	騒音レベル
従来例 1	1 0 0
実施例 3	7 7

## (試験例 1 3)

従来例 1 の空気入りタイヤと、本発明の適用された実施例 4 ～ 1 1 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 と同様の試験を行った。

試験例 4 では、試験例 1 0 と同様に図 1 4 に示すトレッドパターン（モノピッチ）を備えたタイヤにおいて試験を行った。

実施例 4 ～ 1 1 のタイヤ：図 1 9 に示すように、ショルダーブロックの踏み込み側の角部に面取りを形成したタイヤであり、L a を 1 5 mm、L b を 2 5 mm に固定し、寸法 H a を異ならせた。

なお、各部の寸法、及び比率、及び評価は図 2 1 に記載した通りである。

試験の結果から、騒音レベルを十分に低下させるには、H a は 0. 2 ～ 2. 5 mm、H a / C は 0. 0 2 ～ 0. 2 5 とすることが良いことが分かる。

## (試験例 1 4)

従来例 1 の空気入りタイヤと、本発明の適用された実施例 1 2 ～ 1 9 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 0 と同様の試験を行った。

試験例 1 4 では、試験例 1 0 と同様に図 1 4 に示すトレッドパターン（モノピッチ）を備えたタイヤにおいて試験を行った。

実施例 1 2 ～ 1 9 のタイヤ：図 2 0 に示すように、ショルダーブロックの蹴り出し側に面取りを形成したタイヤであり、L c を 1 2 mm、L d を 6 mm、L e を 7 mm、L f を 7 mm に固定し、寸法 H b を異ならせた。

なお、各部の寸法、及び比率、及び評価は図 2 2 に記載した通りである。

試験の結果から、騒音レベルを十分に低下させるには、H b は 0. 2 ～ 2. 5 mm、H b / C は 0. 0 2 ～ 0. 2 5 とすることが良いことが分かる。

## (試験例 1 5)

従来例 1 の空気入りタイヤと、本発明の適用された実施例 2 0 ～ 2 6 の空気入

りタイヤとを用意し、試験例 10 と同様の試験を行った。

試験例 15 では、試験例 10 と同様に図 14 に示すトレッドパターン（モノピッチ）を備えたタイヤにおいて試験を行った。

実施例 20～26 のタイヤ：図 19 に示すように、ショルダーブロックの踏み込み側の角部に面取りを形成したタイヤであり、 $Lb$  を 25 mm、 $Ha$  を 0.5 mm に固定し、寸法  $La$  を異ならせた。

なお、各部の寸法、及び比率、及び評価は図 23 に記載した通りである。

試験の結果から、騒音レベルを十分に低下させるには、 $La$  は 0.2～2.5 mm、 $La/B$  は 0.02～0.25 とすることが良いことが分かる。

（試験例 16）

従来例 1 の空気入りタイヤと、本発明の適用された実施例 27～30 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 1 と同様の試験を行った。

試験例 16 では、試験例 10 と同様に図 14 に示すトレッドパターン（モノピッチ）を備えたタイヤにおいて試験を行った。

実施例 27～30 のタイヤ：図 19 に示すように、ショルダーブロックの踏み込み側の角部に面取りを形成したタイヤであり、 $La$  を 15 mm、 $Ha$  を 0.5 mm に固定し、寸法  $Lb$  を異ならせた。

なお、各部の寸法、及び比率、及び評価は図 24 に記載した通りである。

試験の結果から、騒音レベルを十分に低下させるには、 $Lb$  は 10 mm 以上、 $Lb/A$  は 0.3 以上とすることが良いことが分かる。

（試験例 17）

従来例 1 の空気入りタイヤと、本発明の適用された実施例 31～35 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 10 と同様の試験を行った。

試験例 17 では、試験例 10 と同様に図 14 に示すトレッドパターン（モノピッチ）を備えたタイヤにおいて試験を行った。

実施例 31～35 のタイヤ：図 19 に示すように、ショルダーブロックの踏み込み側の角部に面取りを形成したタイヤであり、 $Ld$  を 6 mm、 $Le$  を 7 mm、 $Lf$  を 7 mm、 $Hb$  を 0.5 mm に固定し、寸法  $Lc$  を異ならせた。

なお、各部の寸法、及び比率、及び評価は図 25 に記載した通りである。

試験の結果から、騒音レベルを十分に低下させるには、 $L_c$ は5 mm以上25 mm以下、 $L_c/A$ は0.17以上0.83以下とすることが良いことが分かる。  
(試験例18)

従来例1の空気入りタイヤと、本発明の適用された実施例31～35の空気入りタイヤとを用意し、試験例10と同様の試験を行った。

試験例18では、試験例10と同様に図14に示すトレッドパターン（モノピッチ）を備えたタイヤにおいて試験を行った。

実施例36～40のタイヤ：図20に示すように、ショルダーブロックの蹴り出し側に面取りを形成したタイヤであり、 $L_c$ を12 mm、 $L_e$ を7 mm、 $L_f$ を7 mm、 $H_b$ を0.5 mmに固定し、寸法 $L_d$ を異ならせた。

なお、各部の寸法、及び比率、及び評価は図26に記載した通りである。

試験の結果から、騒音レベルを十分に低下させるには、 $L_d$ は3 mm以上15 mm以下、 $L_d/B$ は0.15以上0.75以下とすることが良いことが分かる。  
(試験例19)

従来例1の空気入りタイヤと、本発明の適用された実施例41～45の空気入りタイヤとを用意し、試験例10と同様の試験を行った。

試験例19では、試験例10と同様に図14に示すトレッドパターン（モノピッチ）を備えたタイヤにおいて試験を行った。

実施例41～45のタイヤ：図20に示すように、ショルダーブロックの蹴り出し側に面取りを形成したタイヤであり、 $L_d$ を6 mm、 $L_c$ を12 mm、 $L_f$ を7 mm、 $H_b$ を0.5 mmに固定し、寸法 $L_e$ を異ならせた。

なお、各部の寸法、及び比率、及び評価は図27に記載した通りである。

試験の結果から、騒音レベルを十分に低下させるには、 $L_e$ は2 mm以上15 mm以下、 $L_e/B$ は0.10以上0.75以下とすることが良いことが分かる。  
(試験例20)

従来例1の空気入りタイヤと、本発明の適用された実施例46～50の空気入りタイヤとを用意し、試験例10と同様の試験を行った。

試験例20では、試験例10と同様に図14に示すトレッドパターン（モノピッチ）を備えたタイヤにおいて試験を行った。

実施例 46～50 のタイヤ：図 20 に示すように、ショルダーブロックの蹴り出し側に面取りを形成したタイヤであり、 $L_d$  を 6 mm、 $L_c$  を 12 mm、 $L_e$  を 7 mm、 $H_b$  を 0.5 mm に固定し、寸法  $L_f$  を異ならせた。

なお、各部の寸法、及び比率、及び評価は図 28 に記載した通りである。

試験の結果から、騒音レベルを十分に低下させるには、 $L_f$  は 2 mm 以上、 $L_f/B$  は 0.10 以上とすることが良いことが分かる。

(試験例 21)

従来例 2 の空気入りタイヤと、本発明の適用された実施例 51 の空気入りタイヤとを用意し、試験例 10 と同様の試験を行った。

試験例 21 では、図 29 (A) に示すようなトレッドパターンを備えたタイヤにおいて試験例 10、11 と同様の試験を行った。

試験タイヤのサイズは、195/65R15 である。

ブロック 18 のサイズは、寸法 A が 30 mm、寸法 B が 25 mm、高さが 10 mm である。なお、ショルダーブロック 18c については、接地領域の幅が寸法 B (25 mm) に相当する。

ラグ溝 16 はタイヤ幅方向に対して  $40^\circ$  で傾斜している。

また、タイヤ赤道面 CL 上のリブ 19 は、幅 D が 13 mm である。

従来例 2 のタイヤ：ショルダーブロック 18c の踏面が平坦（タイヤ外輪郭形状に沿う）で、ショルダーブロック 18c に面取りが形成されていないタイヤである。

実施例 51 のタイヤ：図 29 (B) に示すように、ショルダーブロック 18c のタイヤ赤道面側の端縁 18D の蹴り出し側の角部に第 1 の面取り 24 を、踏み込み縁に第 2 の面取り 28 を形成したタイヤである。

なお、各部の寸法、及び比率は下記の表 20 に記載した通りである。



【表 2 0】

寸法	A	3 0 m m
	B	2 5 m m
	C	1 0 m m
	H a	0 . 5 m m
	H b	0 . 5 m m
	L a	1 8 . 7 5 m m
	L b	2 5 m m
	L c	1 2 m m
	L d	7 . 5 m m
	L e	8 . 7 5 m m
	L f	8 . 7 5 m m
比率	H a / C	0 . 0 5
	H b / C	0 . 0 5
	L a / B	0 . 7 5
	L b / A	0 . 8 3
	L c / A	0 . 4
	L d / B	0 . 3
	L e / B	0 . 3 5
	L f / B	0 . 3 5

試験結果は以下の表 2 1 に記載した通りであり、ラグ溝がタイヤ幅方向に対して傾斜しているパターンのタイヤにおいても、本発明の記載の形状で効果があることが分かる。

【表 2 1】

	騒音レベル
従来例 2	1 0 0
実施例 5 1	8 1

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる空気入りタイヤは、自動車に用いて好適であり、例えば、他性能を損なうことなくタイヤ騒音を低減するのに適している。

## 請求の範囲

1. 互いに交差する複数の溝によって区画された複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、

前記ブロックの踏み込み側縁はタイヤ幅方向で高さが異なり、前記踏み込み縁において路面に最初に接地する部分は、後で接地する部分よりもタイヤ径方向外側に位置する高地部であり、

前記高地部はタイヤ周方向に延び、かつタイヤ幅方向位置がタイヤ周方向で変化していることを特徴とする空気入りタイヤ。

2. 互いに交差する複数の溝によって区画された複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、

前記ブロックの蹴り出し側縁はタイヤ幅方向で高さが異なり、前記蹴り出し縁において路面から最後に離れる部分は、先に離れる部分よりもタイヤ径方向外側に位置する高地部であり、

前記高地部はタイヤ周方向に延び、かつタイヤ幅方向位置がタイヤ周方向で変化していることを特徴とする空気入りタイヤ。

3. 互いに交差する複数の溝によって区画された複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、

前記ブロックの踏み込み側縁及び蹴り出し側縁は各々タイヤ幅方向で高さが異なり、

前記踏み込み縁において、路面に最初に接地する部分は後で接地する部分よりもタイヤ径方向外側に位置する第1の高地部であり、

前記蹴り出し縁において、路面から最後に離れる部分は先に離れる部分よりもタイヤ径方向外側に位置する第2の高地部であり、

前記第1の高地部及び前記第2の高地部は、各々タイヤ周方向に延び、かつタイヤ幅方向位置がタイヤ周方向で変化していることを特徴とする空気入りタイヤ。

4. 前記第1の高地部及び前記第2の高地部は、タイヤ周方向に連続するように連結していることを特徴とする請求項3に記載の空気入りタイヤ。

5. 前記高地部よりも低い部分は、ブロック縁に向かうにしたがって高さが漸減する滑らかな曲面で形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項4

の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

6. 前記ブロックをタイヤ幅方向に沿った断面で見たときに、タイヤ周方向位置のどの部分の断面においても、前記高地部と、前記高地部よりも低い部分とが存在することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

7. 前記ブロックの踏面において、前記高地部はタイヤ外輪郭形状と一致する平坦部を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

8. タイヤ周方向のブロック縁において、前記平坦部のタイヤ幅方向寸法が、3 mm 以上 15 mm 以下であることを特徴とする請求項 7 に記載の空気入りタイヤ。

9. タイヤ周方向のブロック縁において、前記平坦部のタイヤ幅方向寸法が前記ブロック縁のタイヤ幅方向寸法の 0.15 倍以上 0.75 倍以下であることを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載の空気入りタイヤ。

10. タイヤ周方向のブロック縁において、前記高地部の最も高い部分から前記踏面の最も低い部分までのブロック高さ方向の落し寸法は、0.1 mm 以上 2.5 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

11. タイヤ周方向のブロック縁において、前記高地部の最も高い部分から前記踏面の最も低い部分までのブロック高さ方向の落し寸法が、前記高地部の最大高さの 0.01 倍以上 0.25 倍以下であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

12. タイヤ周方向のブロック縁において、前記高地部よりも低い部分のタイヤ幅方向長さは、5 mm 以上 17 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 11 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

13. タイヤ周方向のブロック縁において、前記高地部よりも低い部分のタイヤ幅方向長さが前記ブロック縁のタイヤ幅方向寸法の 0.25 倍以上 0.85 倍以下であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 12 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

14.   トレッドのタイヤ赤道面上以外の場所に配置される前記ブロックのタイヤ周方向のブロック縁においては、タイヤ赤道面側に高地部が配置されていることを特徴とする請求項1乃至請求項13の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

15.   タイヤ周方向に沿って延びる複数の周方向溝と、前記周方向溝に交差する複数の溝とによって区画された複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、

タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ赤道面側の端縁には、踏み込み側の端縁または蹴り出し側の端縁の何れか一方にタイヤ外輪郭に沿った高地部が設けられ、踏み込み側の端縁または蹴り出し側の端縁の何れか他方に前記高地部から離れるにしたがってブロック高さが徐々に低くなる第1の低地部が設けられており、

タイヤ幅方向最外側のブロックの接地端では、全てがタイヤ外輪郭に沿った高地部とされている、ことを特徴とする空気入りタイヤ。

16.   互いに交差する複数の溝によって区画された複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、

タイヤ幅方向最外側のブロックの踏み込み側縁または蹴り出し側縁では、タイヤ外輪郭に沿った高地部と、前記高地部よりも低く前記高地部から離れるにしたがってブロック高さが徐々に低くなる第2の低地部とが設けられている、ことを特徴とする空気入りタイヤ。

17.   互いに交差する複数の溝によって区画された複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、

タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ赤道面側の端縁には、踏み込み側の端縁または蹴り出し側の端縁の何れか一方にタイヤ外輪郭に沿った高地部が設けられ、踏み込み側の端縁または蹴り出し側の端縁の何れか他方に前記高地部から離れるにしたがってブロック高さが徐々に低くなる第1の低地部が設けられており、

タイヤ幅方向最外側のブロックの前記第1の低地部が設けられていない方の踏み込み側縁または蹴り出し側縁では、タイヤ外輪郭に沿った高地部と、前記高地部よりも低く前記高地部から離れるにしたがってブロック高さが徐々に低くなる第2の低地部とが設けられている、ことを特徴とする空気入りタイヤ。

18.   前記タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ赤道面側の端縁において、

前記高地部の最も高い部分から前記第 1 の低地部の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法を  $H_a$  としたときに、 $H_a$  が 0.2 mm 以上 2.5 mm 以下である、ことを特徴とする請求項 15 または請求項 17 に記載の空気入りタイヤ。

19. 前記タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ赤道面側の端縁における前記高地部の最も高い部分から前記第 1 の低地部の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法を  $H_a$ 、

前記タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ赤道面側の端縁におけるブロック高さを  $C$  としたときに、

$H_a / C$  が 0.02 以上 0.25 以下である、ことを特徴とする請求項 15、17、または 18 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

20. 前記第 2 の低地部の設けられた前記踏み込み側縁または前記蹴り出し側縁において、前記高地部の最も高い部分から前記第 2 の低地部の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法を  $H_b$  としたときに、

$H_b$  が 0.2 mm 以上 2.5 mm 以下である、ことを特徴とする請求項 16 または 17 に記載の空気入りタイヤ。

21. 前記第 2 の低地部の設けられた前記踏み込み側縁または前記蹴り出し側縁において、前記高地部の最も高い部分から前記第 2 の低地部の最も低い部分までのブロック高さ方向の落とし寸法を  $H_b$ 、

前記タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ赤道面側の端縁におけるブロック高さを  $C$  としたときに、

$H_b / C$  が 0.02 以上 0.25 以下である、ことを特徴とする請求項 16、17、20 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

22. 前記第 1 の低地部の、タイヤ赤道面側の端縁からタイヤ幅方向外側へ計測したときの寸法を  $L_a$  としたときに、

寸法  $L_a$  が 5 mm 以上である、ことを特徴とする請求項 15、17、18、19 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

23. 前記第 1 の低地部の、タイヤ赤道面側の端縁からタイヤ幅方向外側へ計測したときの寸法を  $L_a$ 、

前記タイヤ幅方向最外側のブロックの、タイヤ赤道面側の端縁からタイヤ幅方

向外側へ計測した接地端までの寸法をBとしたときに、

$L a / B$ が0.25以上である、ことを特徴とする請求項15、17、18、19、22の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

24. 前記第1の低地部の、前記第1の低地部の設けられた前記踏み込み側縁または前記蹴り出し側縁からタイヤ周方向に沿って計測した寸法をLbとしたときに、

Lbが10mm以上である、ことを特徴とする請求項15、17、18、19、22、23の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

25. 前記第1の低地部の、前記第1の低地部の設けられた前記踏み込み側縁または前記蹴り出し側縁からタイヤ周方向に沿って計測した寸法をLb、

前記タイヤ赤道面側の端縁の、タイヤ周方向に沿って計測した寸法をAとしたときに、

$L b / A$ が0.3以上である、ことを特徴とする請求項15、17、18、19、22、23、24の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

26. 前記第2の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁から前記第2の低地部のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端をP1とし、

前記タイヤ周方向最外端P1から前記第2の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁までのタイヤ周方向に沿って計測した寸法をLcとしたときに、

Lcが2mm以上25mm以下であることを特徴とする請求項16、17、20、21の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

27. 前記第2の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁から前記第2の低地部のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端をP1とし、

前記タイヤ周方向最外端P1から前記第2の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁までのタイヤ周方向に沿って計測した寸法をLcとし、

前記タイヤ赤道面側の端縁の、タイヤ周方向に沿って計測した寸法をAとしたときに、

$L c / A$ が0.17以上0.83以下であることを特徴とする請求項16、17、20、21、26の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

28. 前記第2の低地部が設けられている前記タイヤ幅方向最外側のブロックの踏み込み側縁または蹴り出し側縁において、タイヤ赤道面側の端部から前記第2の低地部までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を $L_d$ としたときに、

$L_d$ が3mm以上15mm以下である、ことを特徴とする請求項16、17、20、21、26、27の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

29. 前記第2の低地部が設けられている前記タイヤ幅方向最外側のブロックの踏み込み側縁または蹴り出し側縁において、タイヤ赤道面側の端部から前記第2の低地部までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を $L_d$ 、

前記タイヤ幅方向最外側のブロックの、タイヤ赤道面側の端縁から接地端までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を $B$ としたときに、

$L_d/B$ が0.15以上0.75以下である、ことを特徴とする請求項16、17、20、21、26、27、28の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

30. 前記第2の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁から前記第2の低地部のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端を $P_1$ とし、

前記タイヤ周方向最外端 $P_1$ を通るタイヤ周方向に沿った仮想直線 $FL$ と前記第2の低地部の設けられた踏み込み側縁または蹴り出し側縁との交点を $P_2$ とし、

前記交点 $P_2$ から前記第2の低地部のタイヤ赤道面側の端部までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を $L_e$ としたときに、

$L_e$ が2mm以上15mm以下である、ことを特徴とする請求項16、17、20、21、26、27、28、29の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

31. 前記第2の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁から前記第2の低地部のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端を $P_1$ とし、

前記タイヤ周方向最外端 $P_1$ を通るタイヤ周方向に沿った仮想直線 $FL$ と前記第2の低地部の設けられた踏み込み側縁または蹴り出し側縁との交点を $P_2$ とし、

前記交点 $P_2$ から前記第2の低地部のタイヤ赤道面側の端部までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法を $L_e$ 、

前記タイヤ幅方向最外側のブロックの、タイヤ赤道面側の端縁からタイヤ幅方向外側へ計測した接地端までの寸法を $B$ としたときに、

$L_e/B$ が0.1以上0.75以下である、ことを特徴とする請求項16、1

7、20、21、26、27、28、29、30の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

32. 前記第2の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁から前記第2の低地部のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端をP1とし、前記タイヤ周方向最外端P1を通るタイヤ周方向に沿った仮想直線FLと前記第2の低地部の設けられた踏み込み側縁または蹴り出し側縁との交点をP2とし、前記交点P2から前記第2の低地部のタイヤ幅方向外側端までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法をLfとしたときに、

Lfが2mm以上である、ことを特徴とする請求項16、17、20、21、26、27、28、29、30、31の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

33. 前記第2の低地部が設けられている踏み込み側縁または蹴り出し側縁から前記第2の低地部のタイヤ周方向に最も遠いタイヤ周方向最外端をP1とし、前記タイヤ周方向最外端P1を通るタイヤ周方向に沿った仮想直線FLと前記第2の低地部の設けられた踏み込み側縁または蹴り出し側縁との交点をP2とし、前記交点P2から前記第2の低地部のタイヤ幅方向外側端までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法をLf、

前記タイヤ幅方向最外側のブロックの、タイヤ赤道面側の端縁から接地端までのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法をBとしたときに、

Lf/Bが0.1以上である、ことを特徴とする請求項16、17、20、21、26、27、28、29、30、31、32の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

34. 前記タイヤ幅方向最外側のブロックをタイヤ幅方向に沿った断面で見るときに、タイヤ周方向のどの部分の断面であっても、高地部と低地部とが存在すること、を特徴とする請求項15乃至33の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

35. 前記タイヤ幅方向最外側のブロックにおいて、前記高地部はタイヤ外輪郭形状と一致する平坦部を有することを特徴とする請求項15乃至34の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。



図 1

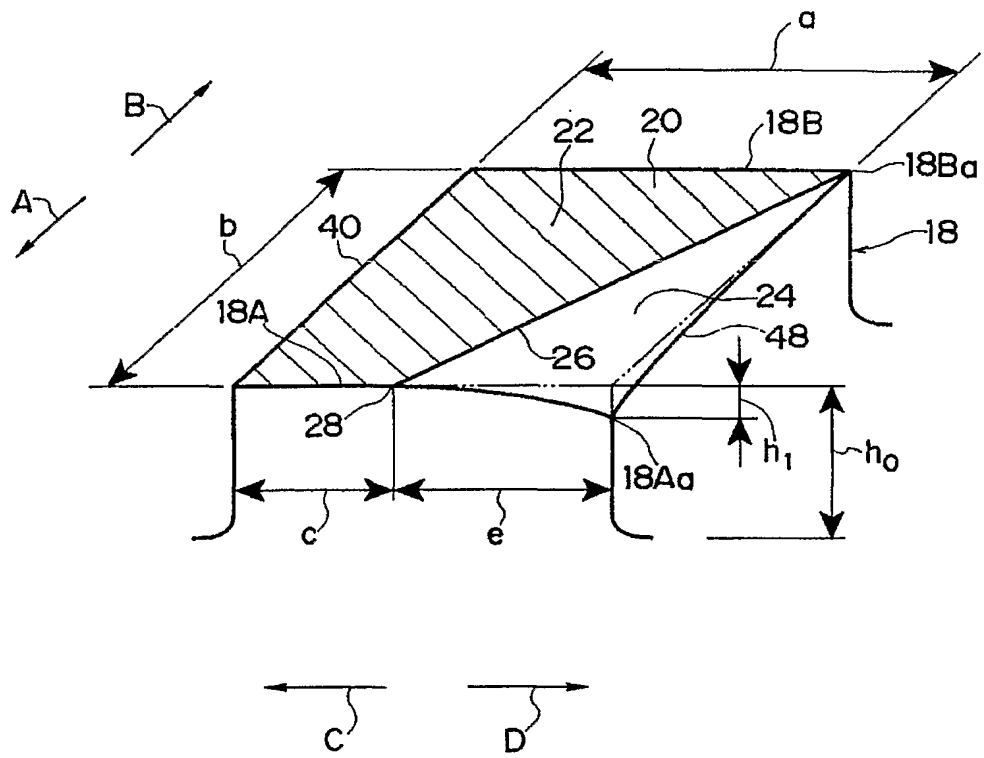


図 2

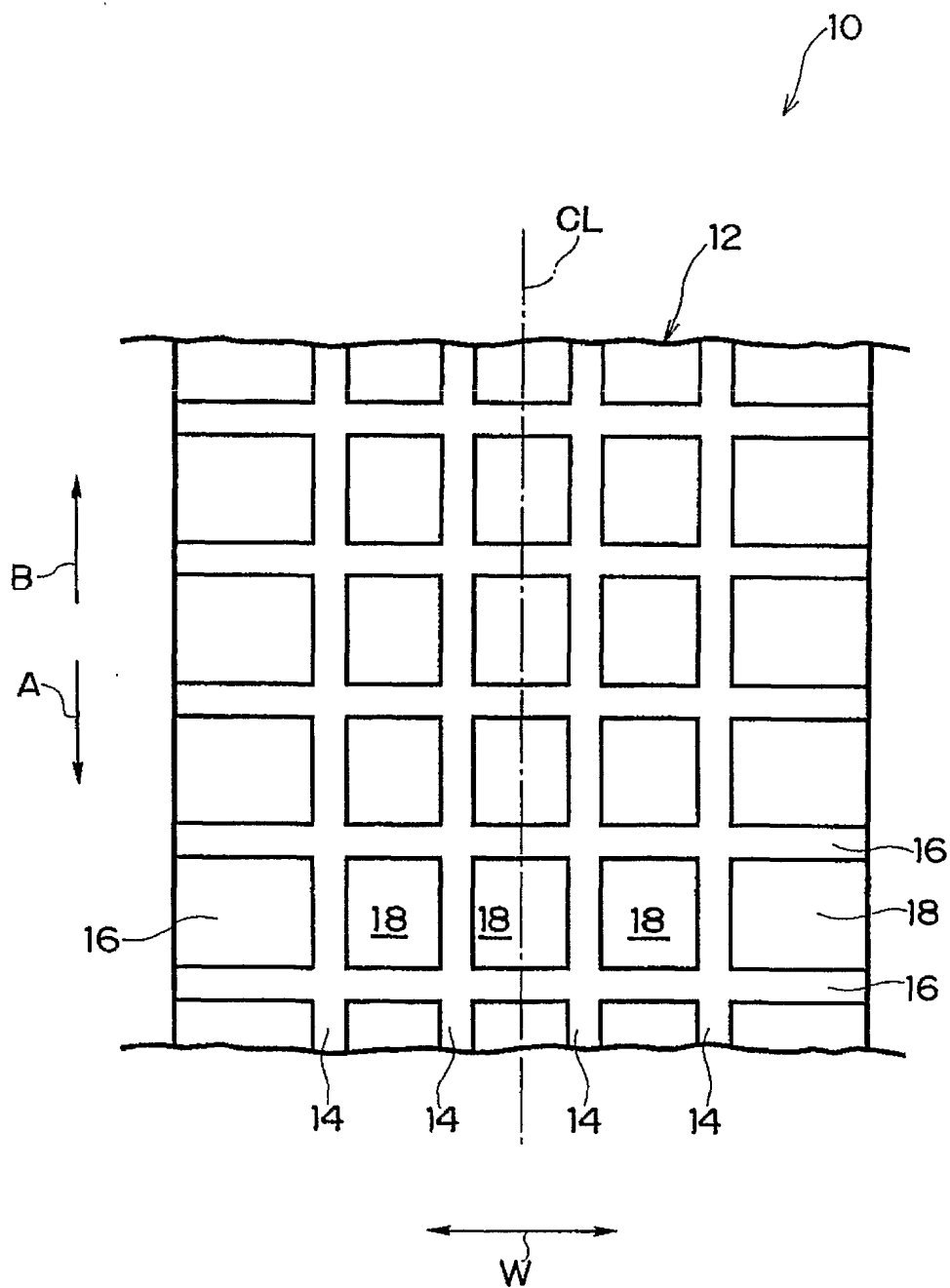


図 3

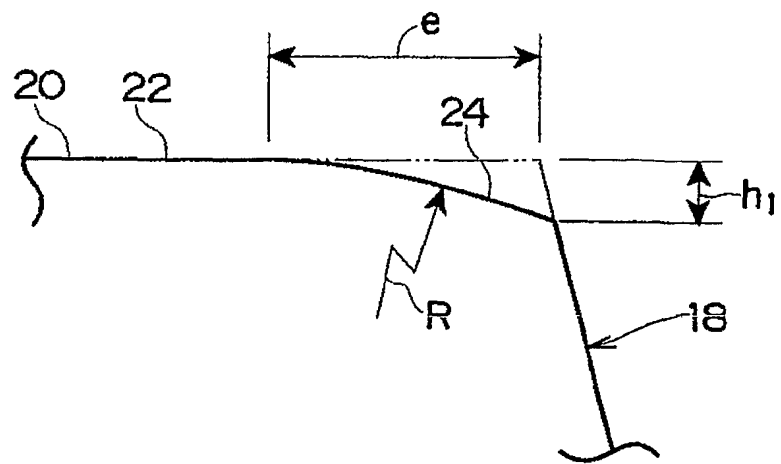


圖 4

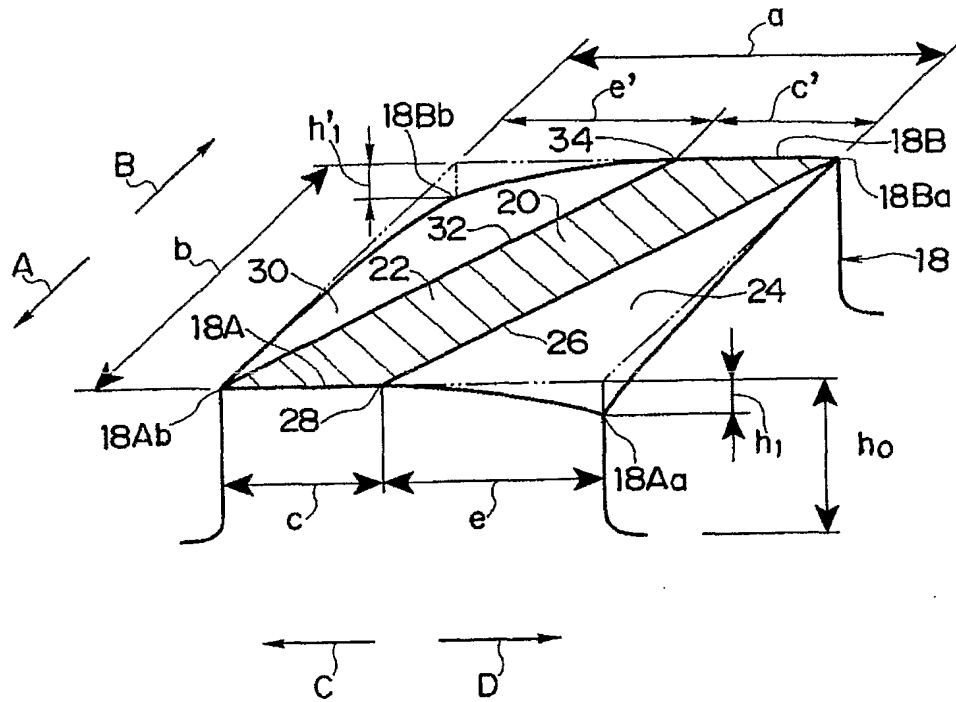


図 5

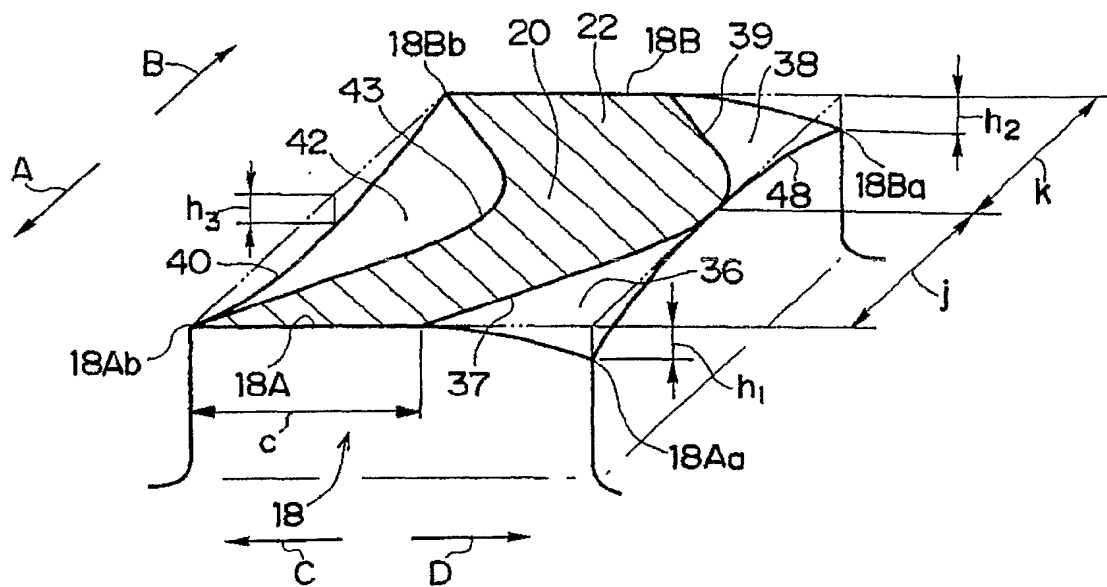


図 6

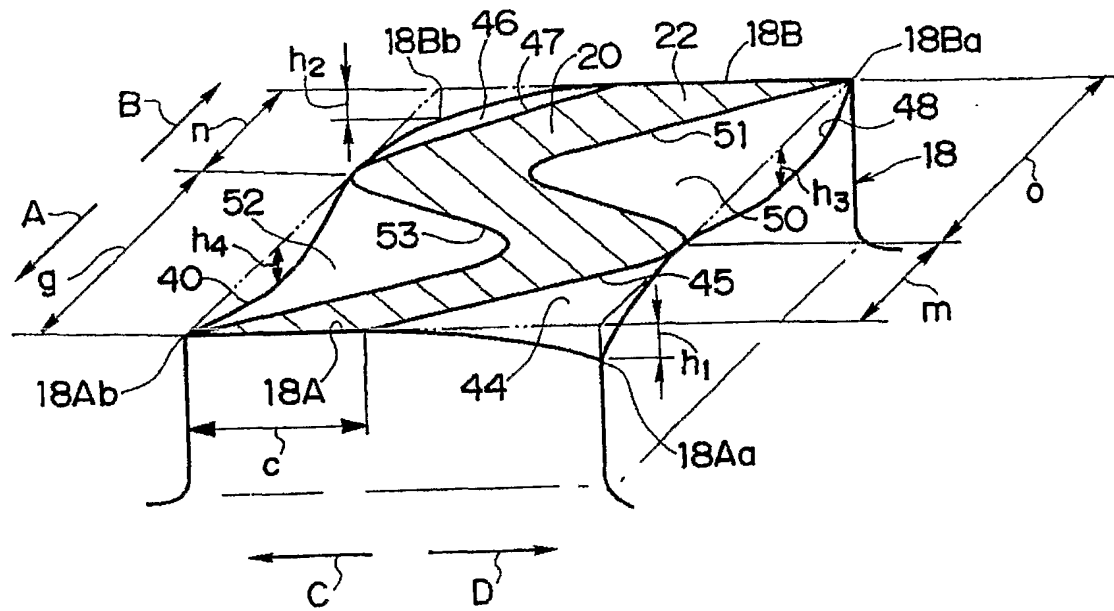


図 7

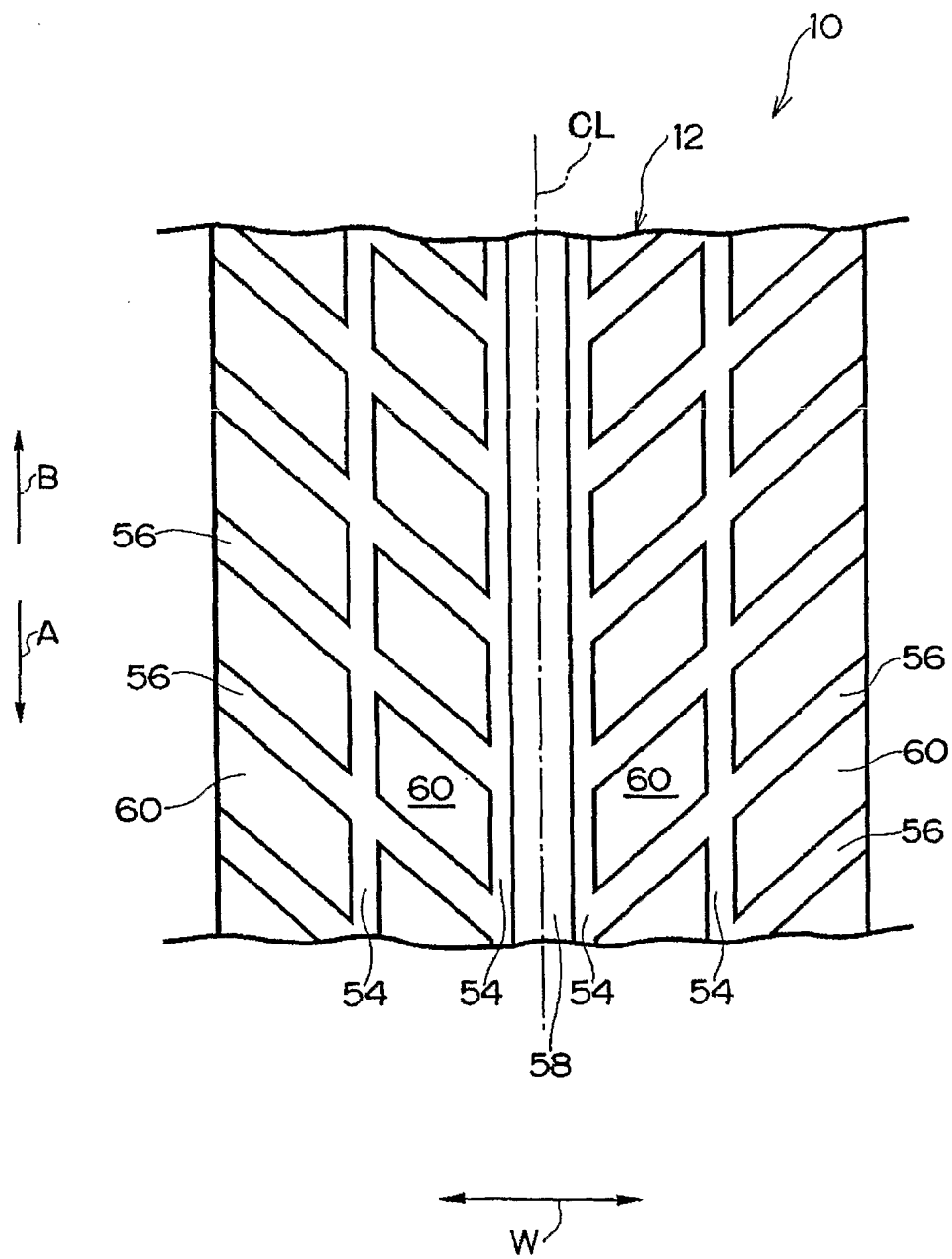


図 8

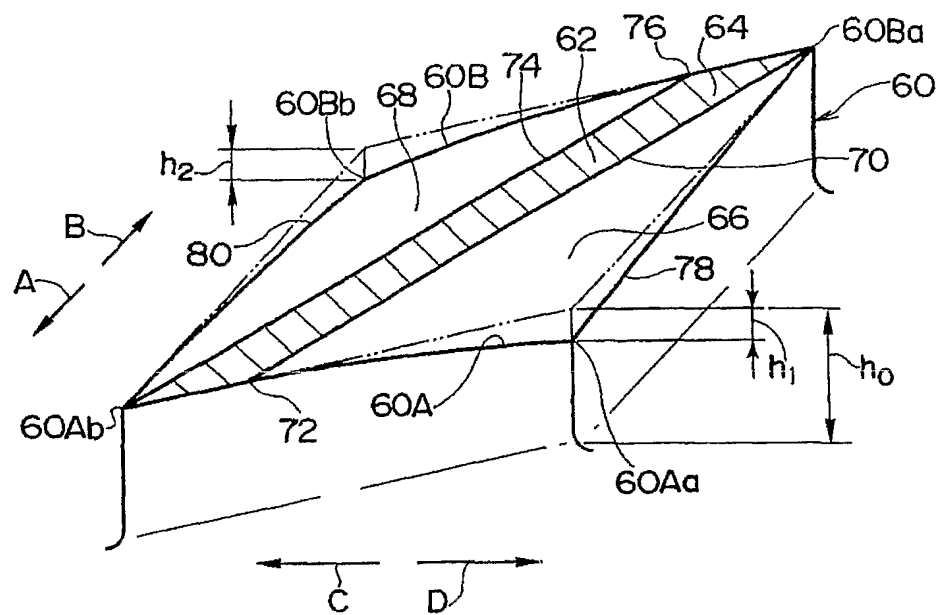




図 9

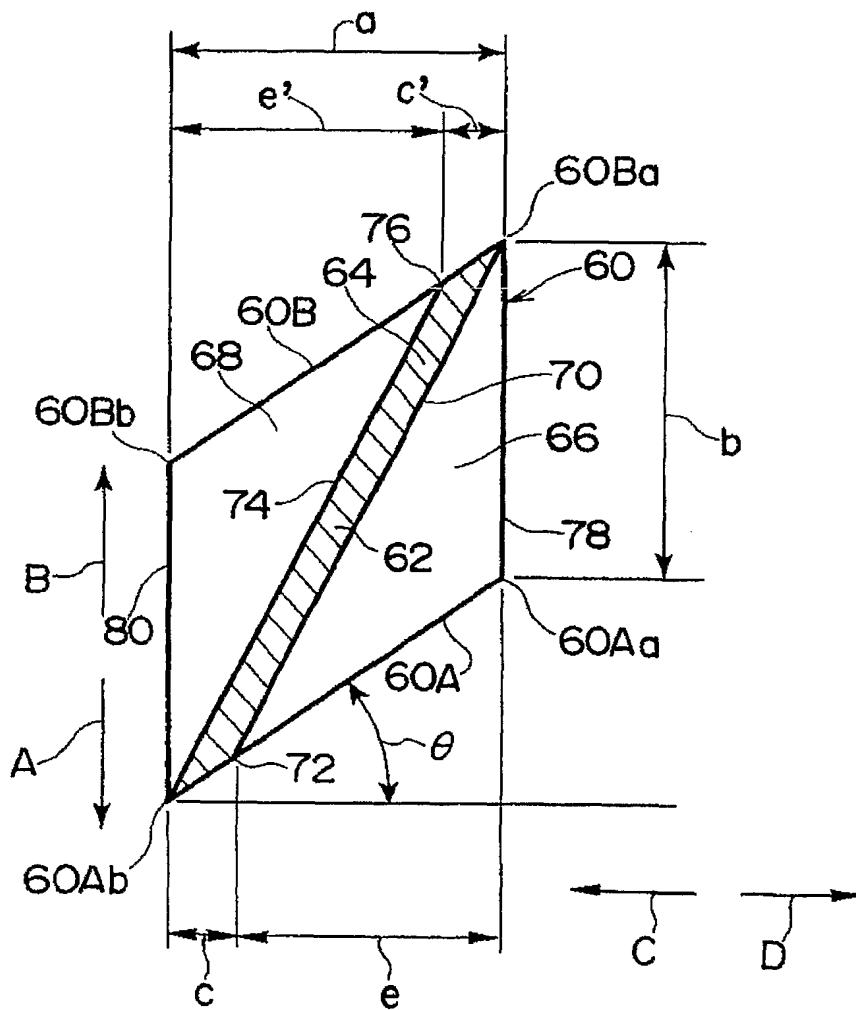


図 10

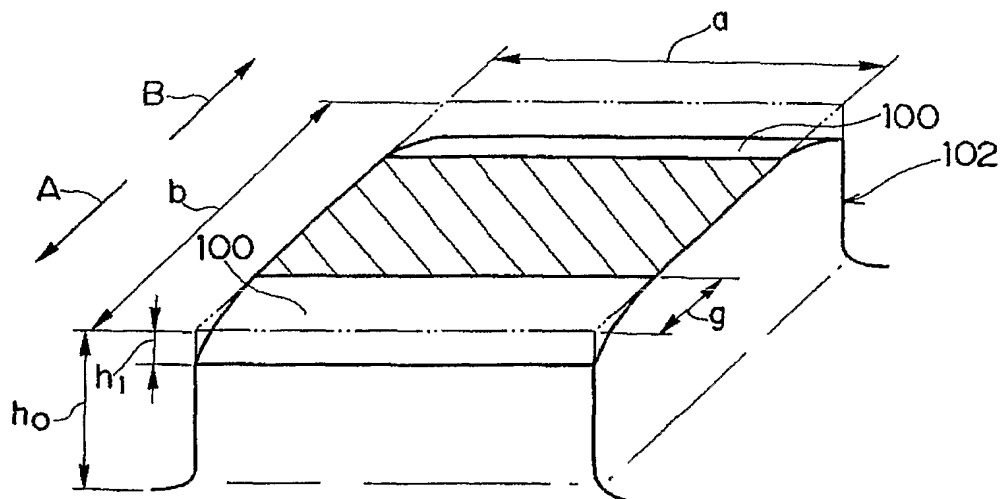


図 1 1

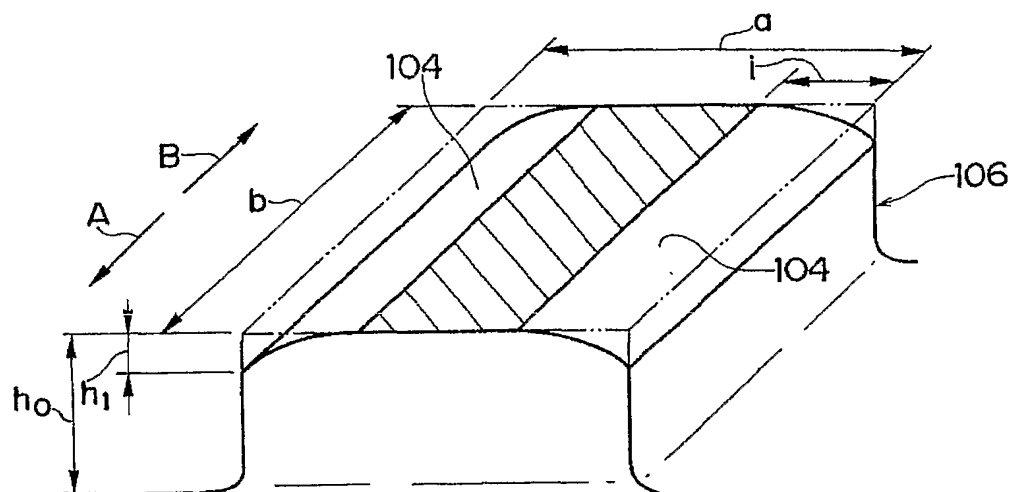


図 1 2

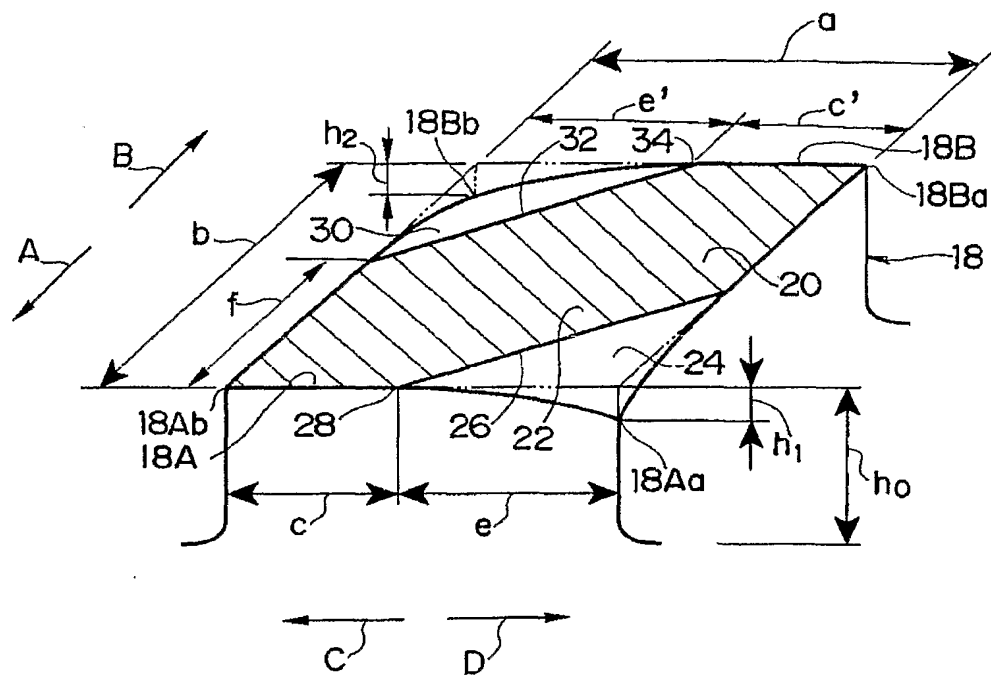


図 13

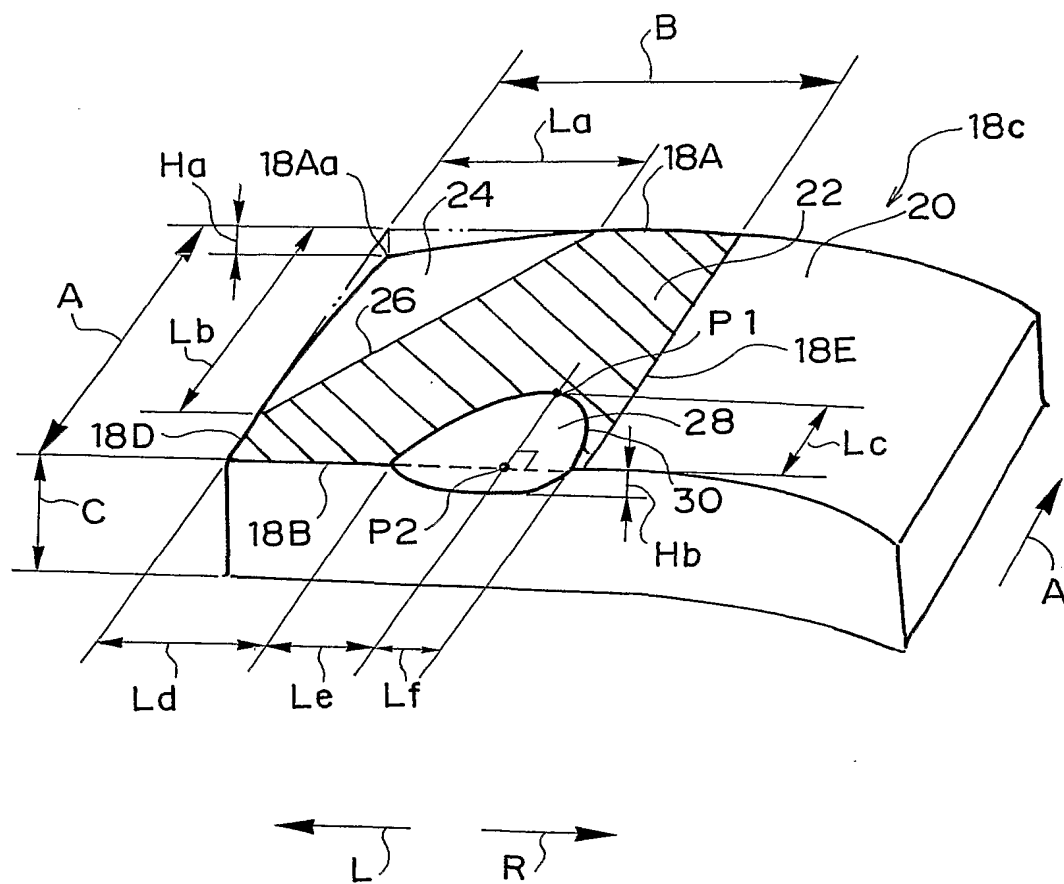


図 14

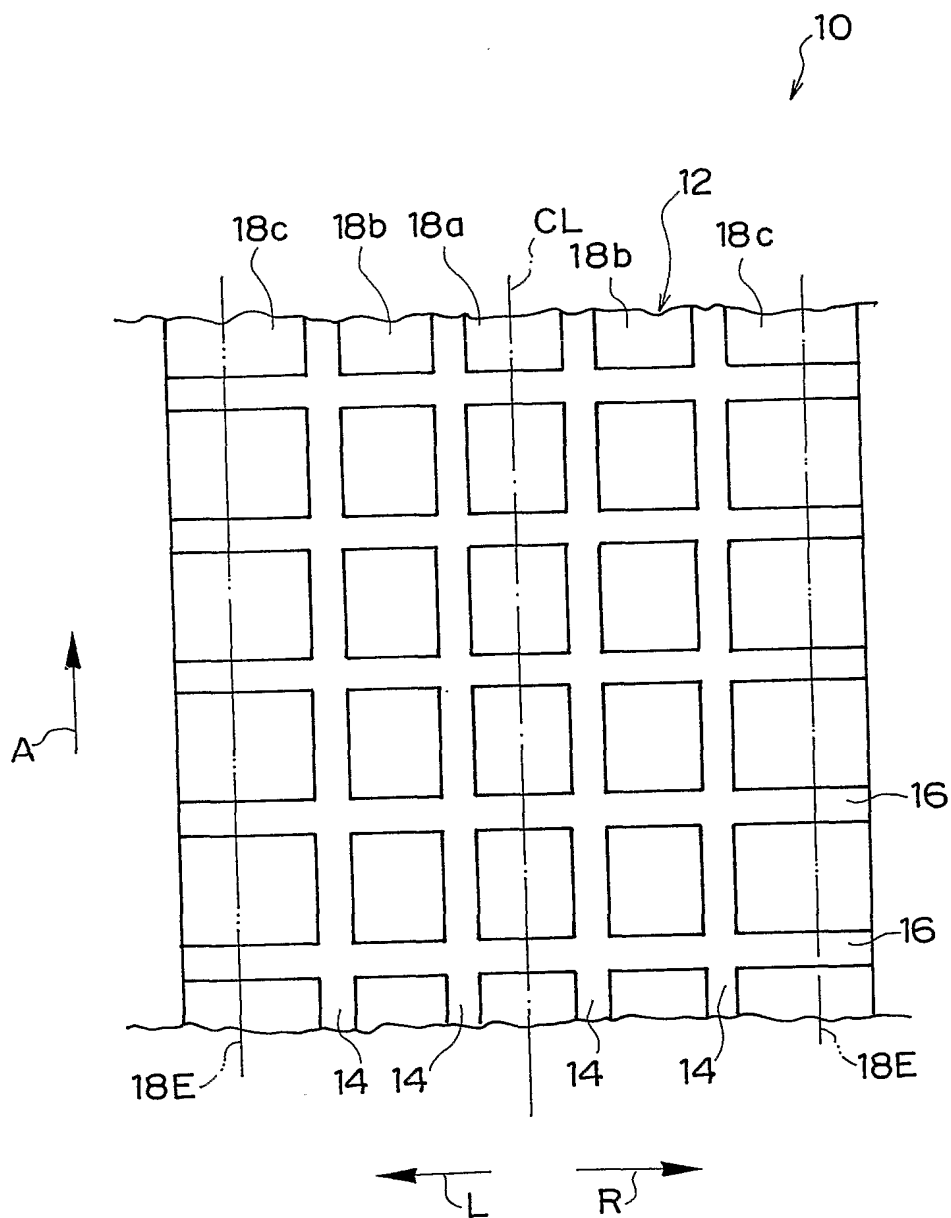


図 15

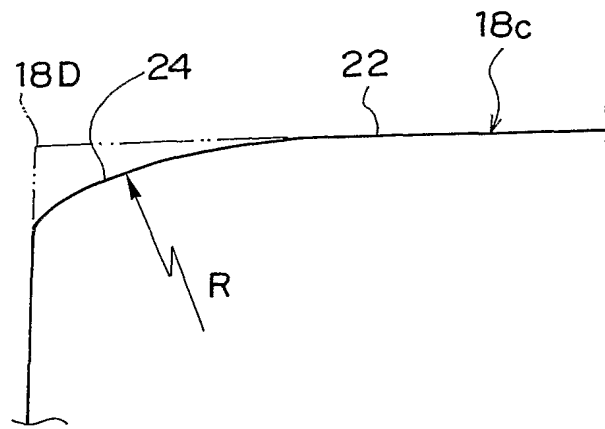


図 16

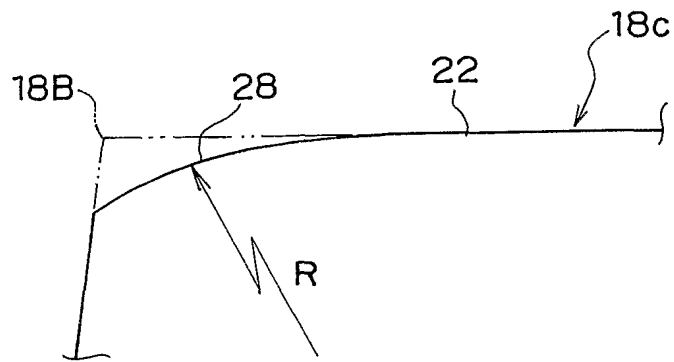




図 17

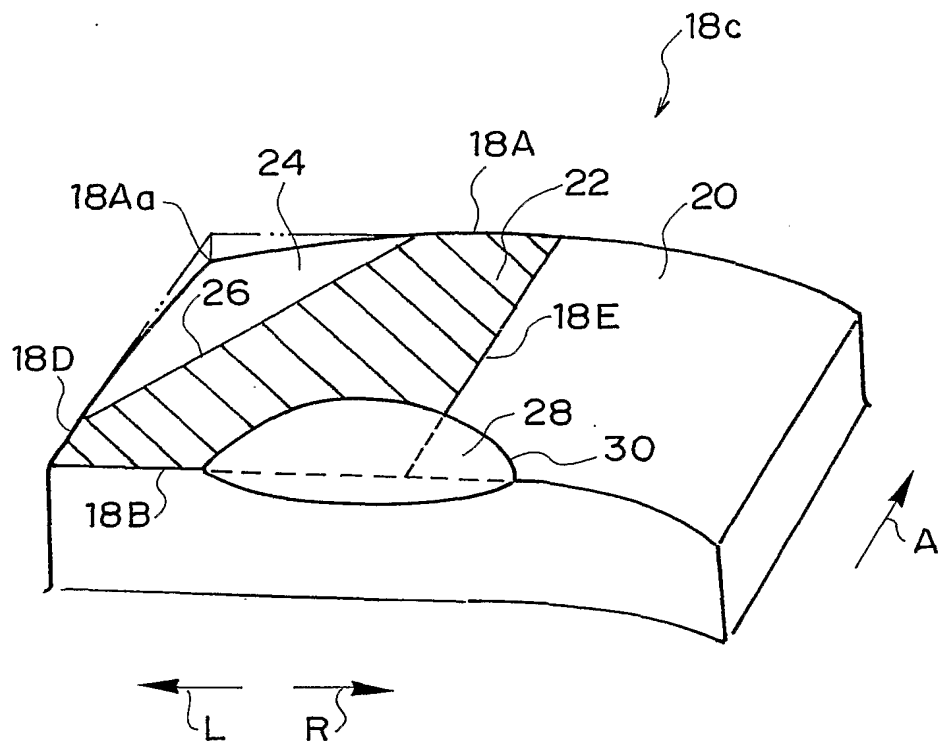


図 18

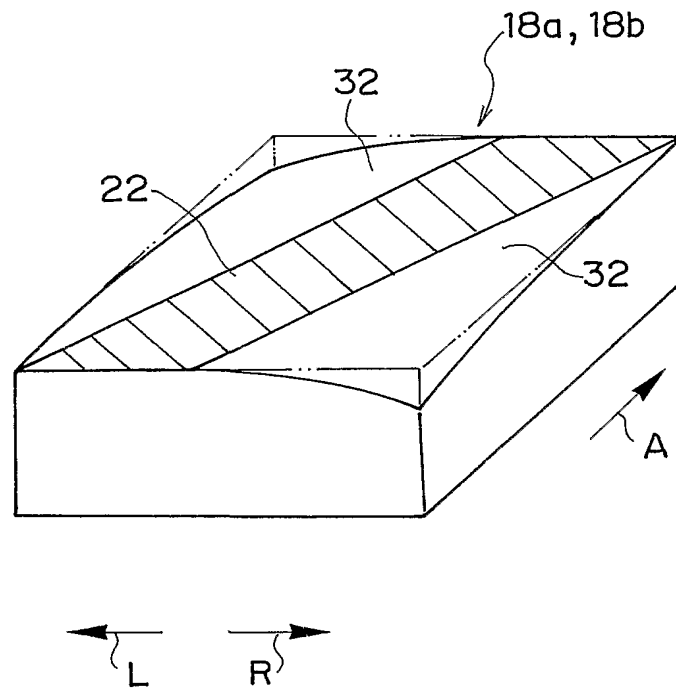


図 19

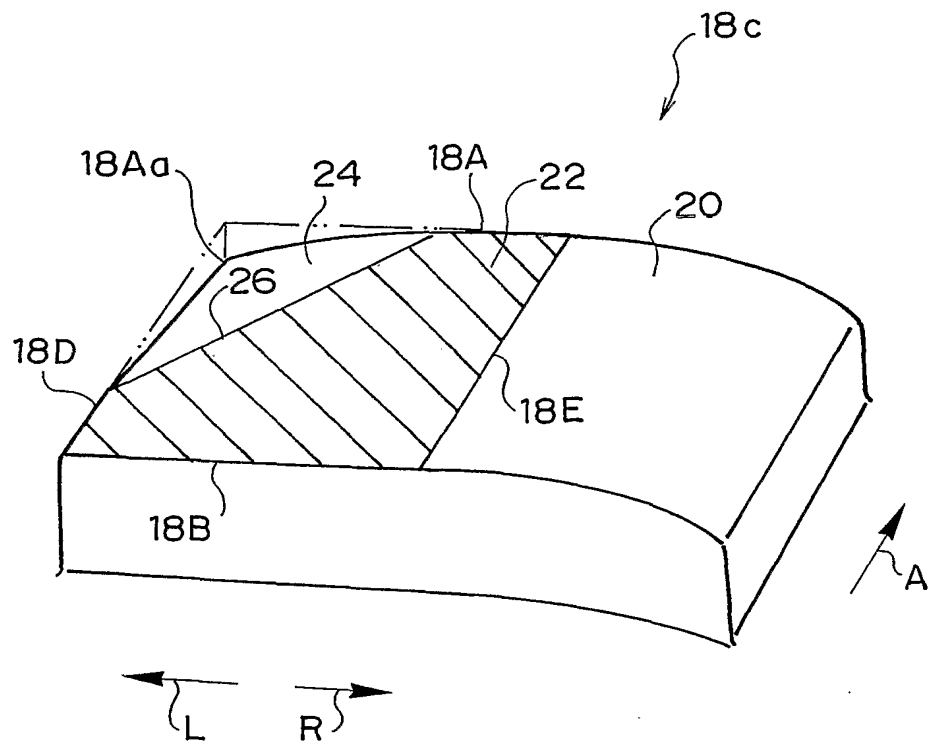


図 20

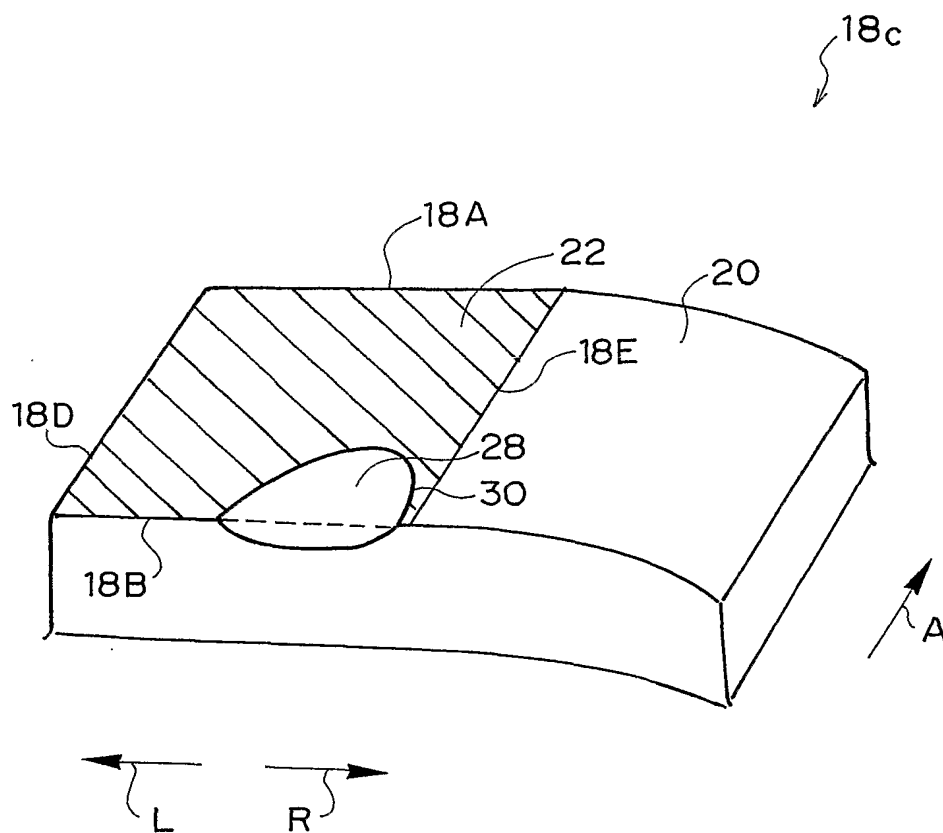


図 2 1 A

	H a (mm)	H a / C	騒音レベル
従来例 1	0	0	100
実施例 4	0.1	0.01	96
実施例 5	0.2	0.02	90
実施例 6	0.5	0.05	77
実施例 7	1.0	0.10	74
実施例 8	2.0	0.20	76
実施例 9	2.5	0.25	80
実施例 10	2.5	0.25	87
実施例 11	2.7	0.27	97

図 2 1 B

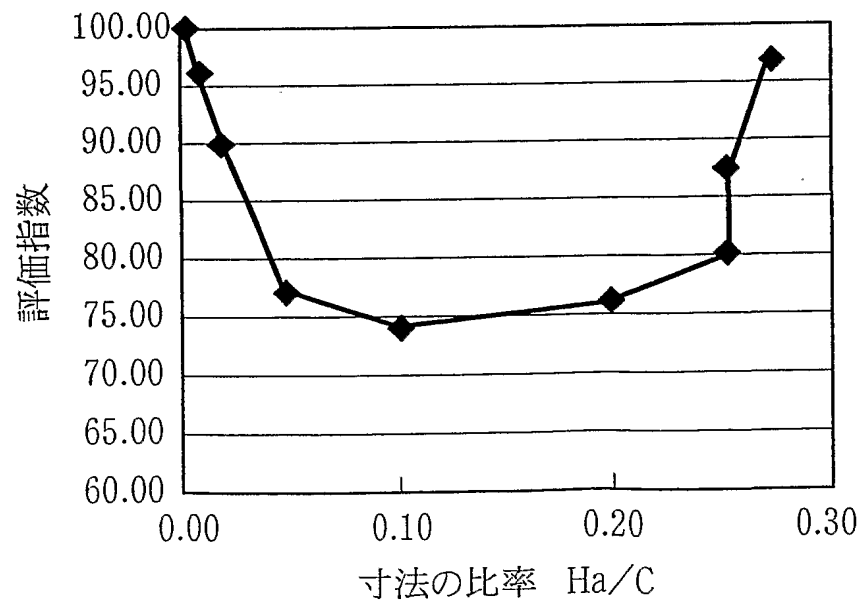


図 2 2 A

	H b (m m)	H b / C	騒音レベル
従来例 1	0	0	1 0 0
実施例 1 2	0 . 1	0 . 0 1	9 8
実施例 1 3	0 . 2	0 . 0 2	8 9
実施例 1 4	0 . 5	0 . 0 5	7 7
実施例 1 5	1 . 0	0 . 1 0	7 5
実施例 1 6	2 . 0	0 . 2 0	8 1
実施例 1 7	2 . 5	0 . 2 5	8 6
実施例 1 8	2 . 5	0 . 2 5	9 0
実施例 1 9	2 . 7	0 . 2 7	9 2

図 2 2 B

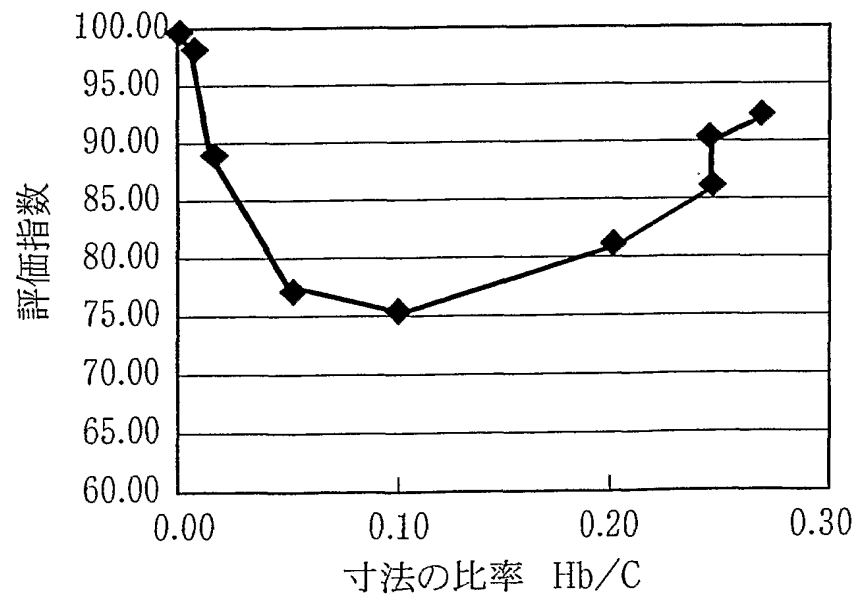


図 2 3 A

	L a (mm)	L a / B	騒音レベル
従来例 1	0	0	1 0 0
実施例 2 0	3 . 0	0 . 1 5	9 4
実施例 2 1	5 . 0	0 . 2 5	8 9
実施例 2 2	1 0 . 0	0 . 5 0	8 6
実施例 2 3	1 5 . 0	0 . 7 5	7 7
実施例 2 4	1 7 . 0	0 . 8 5	8 0
実施例 2 5	2 0 . 0	1 . 0 0	8 9
実施例 2 6	2 1 . 0	1 . 0 5	9 0

図 2 3 B

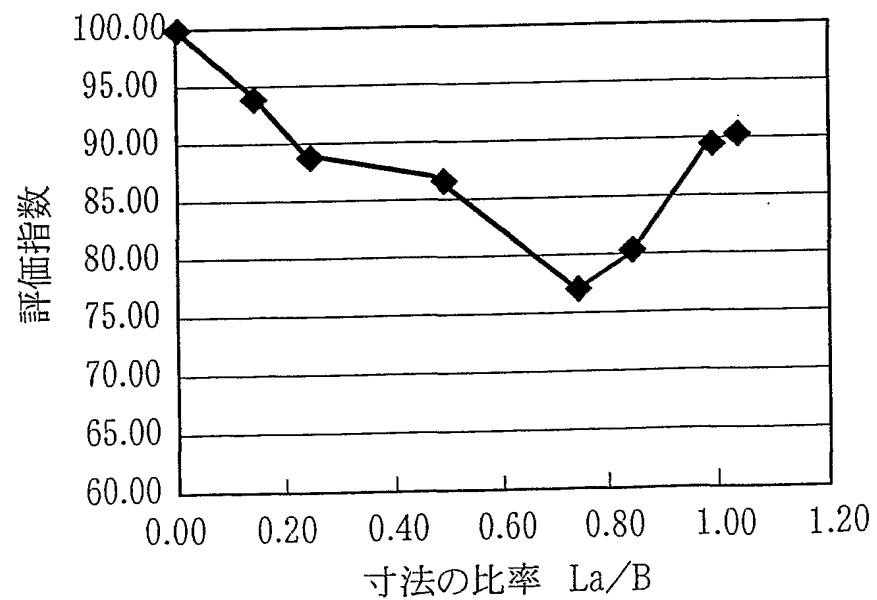


図 2 4 A

	L b (mm)	L b / A	騒音レベル
従来例 1	0	0	100
実施例 27	5.0	0.17	94
実施例 28	10.0	0.33	89
実施例 29	25.0	0.83	77
実施例 30	30.0	1.00	82

図 2 4 B

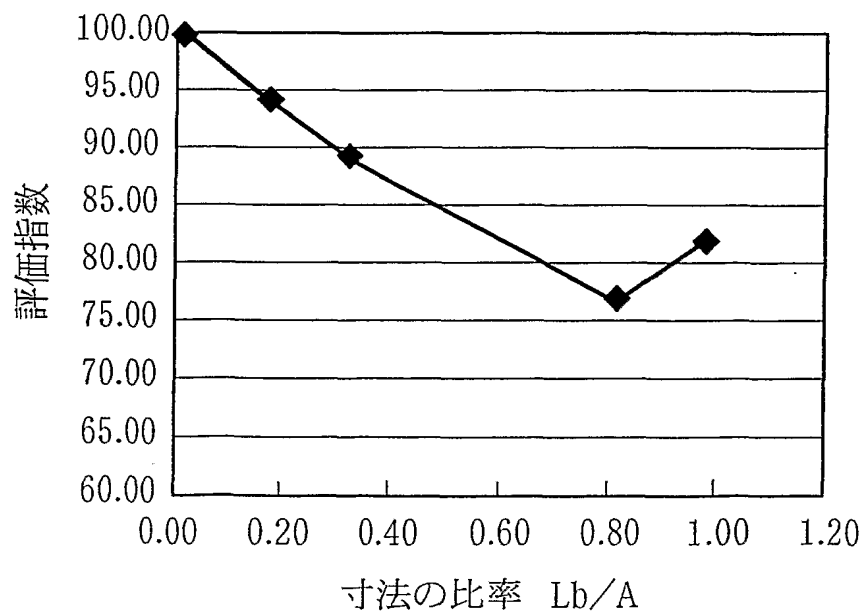




図 2 5 A

	L c (mm)	L c / A	騒音レベル
従来例 1	0	0	100
実施例 3 1	5.0	0.17	90
実施例 3 2	12.0	0.40	77
実施例 3 3	20.0	0.67	84
実施例 3 4	25.0	0.83	90
実施例 3 5	27.0	0.90	93

図 2 5 B

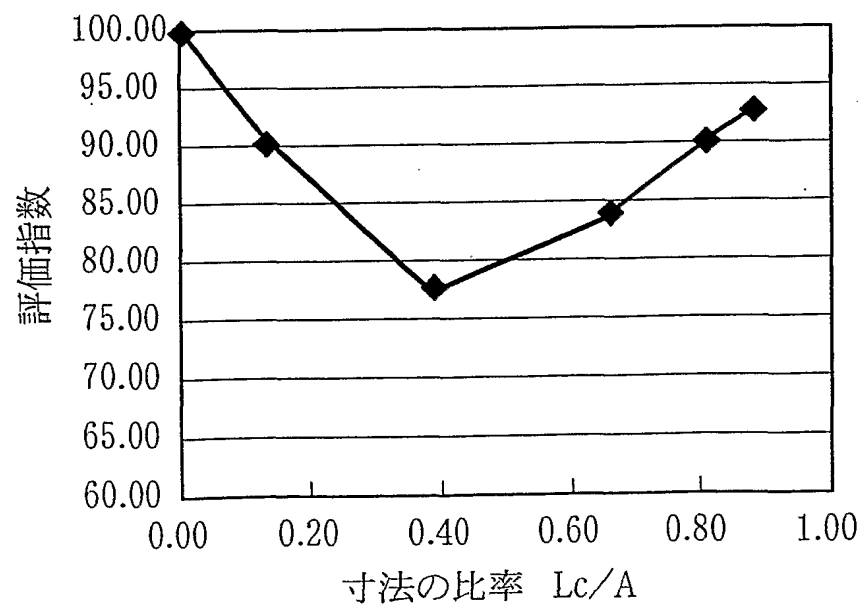


図 2 6 A

	L d (mm)	L d / B	騒音レベル
従来例 1	0	0	100
実施例 3 6	3.0	0.15	91
実施例 3 7	6.0	0.30	77
実施例 3 8	10.0	0.50	82
実施例 3 9	15.0	0.75	86
実施例 4 0	20.0	1.00	93

図 2 6 B

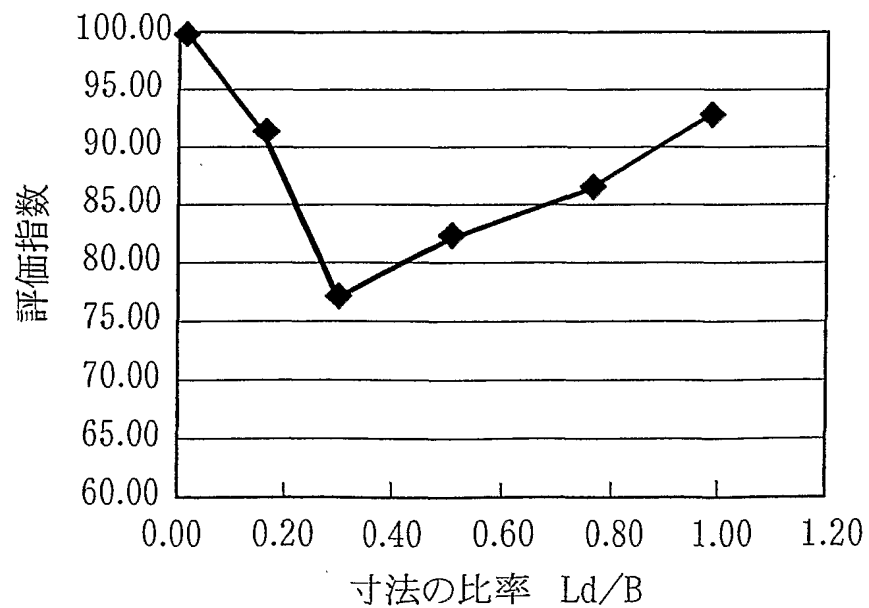


図 2 7 A

	L e (mm)	L e / B	騒音レベル
従来例 1	0	0	100
実施例 4 1	2.0	0.10	89
実施例 4 2	7.0	0.35	77
実施例 4 3	10.0	0.50	82
実施例 4 4	15.0	0.75	91
実施例 4 5	20.0	1.00	99

図 2 7 B

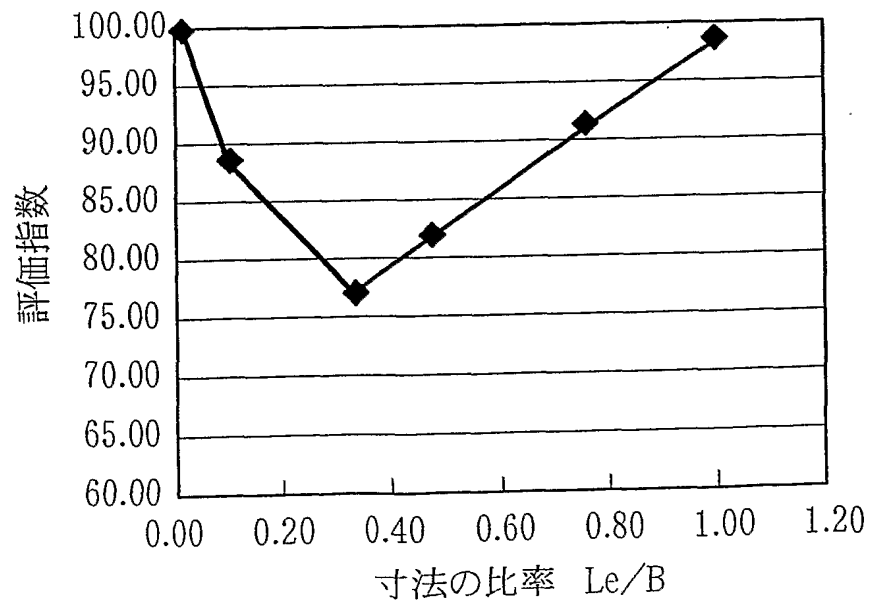
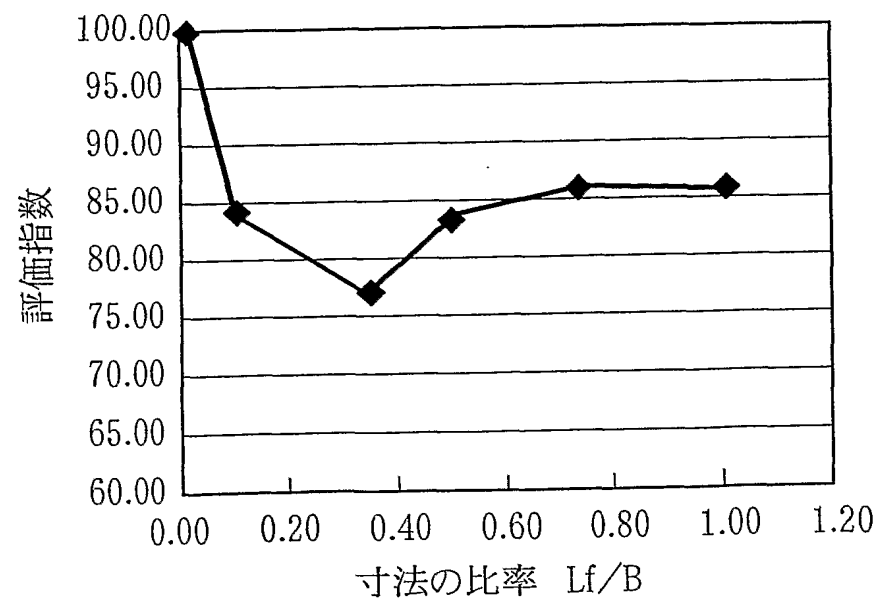


図 2 8 A

	L f (mm)	L f / B	騒音レベル
従来例 1	0	0	100
実施例 4 6	2.0	0.10	84
実施例 4 7	7.0	0.35	77
実施例 4 8	10.0	0.50	83
実施例 4 9	15.0	0.75	86
実施例 5 0	20.0	1.00	86

図 2 8 B



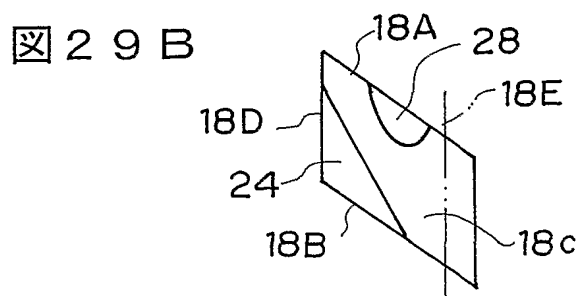
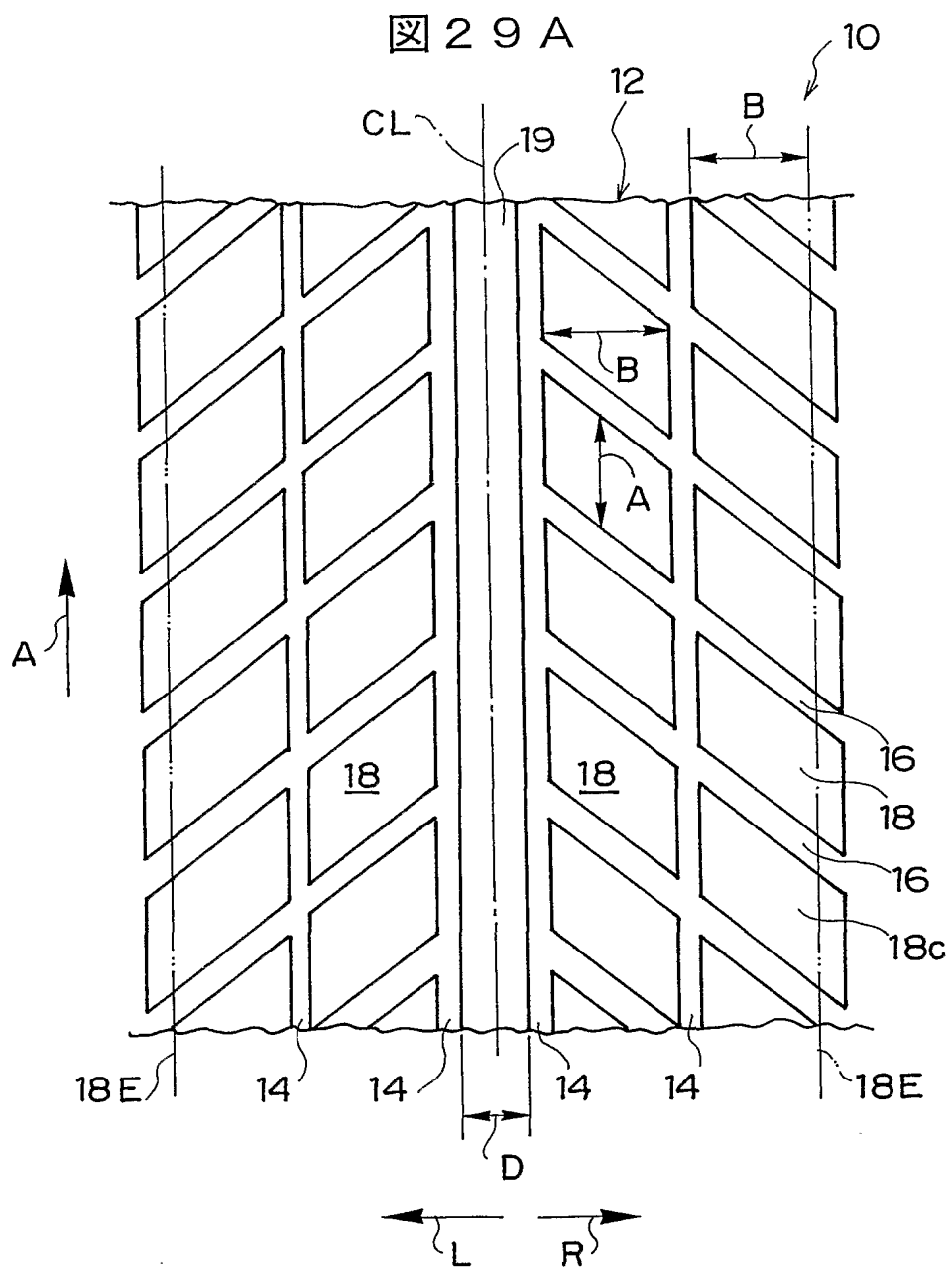


図 30

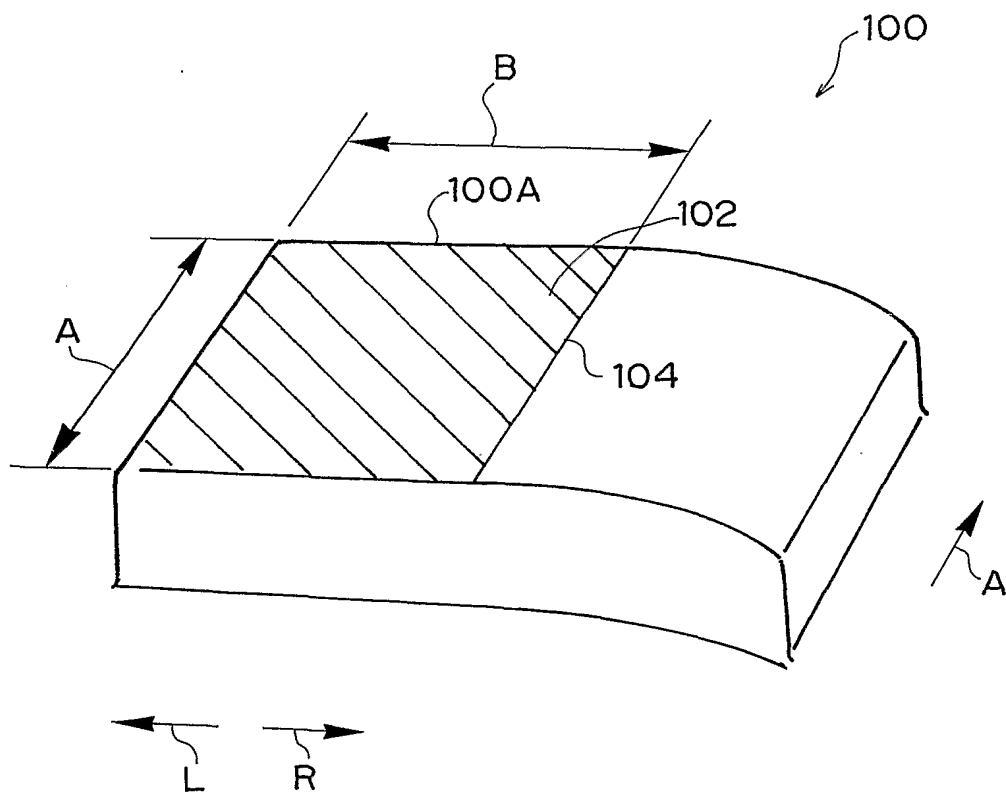


図 3 1

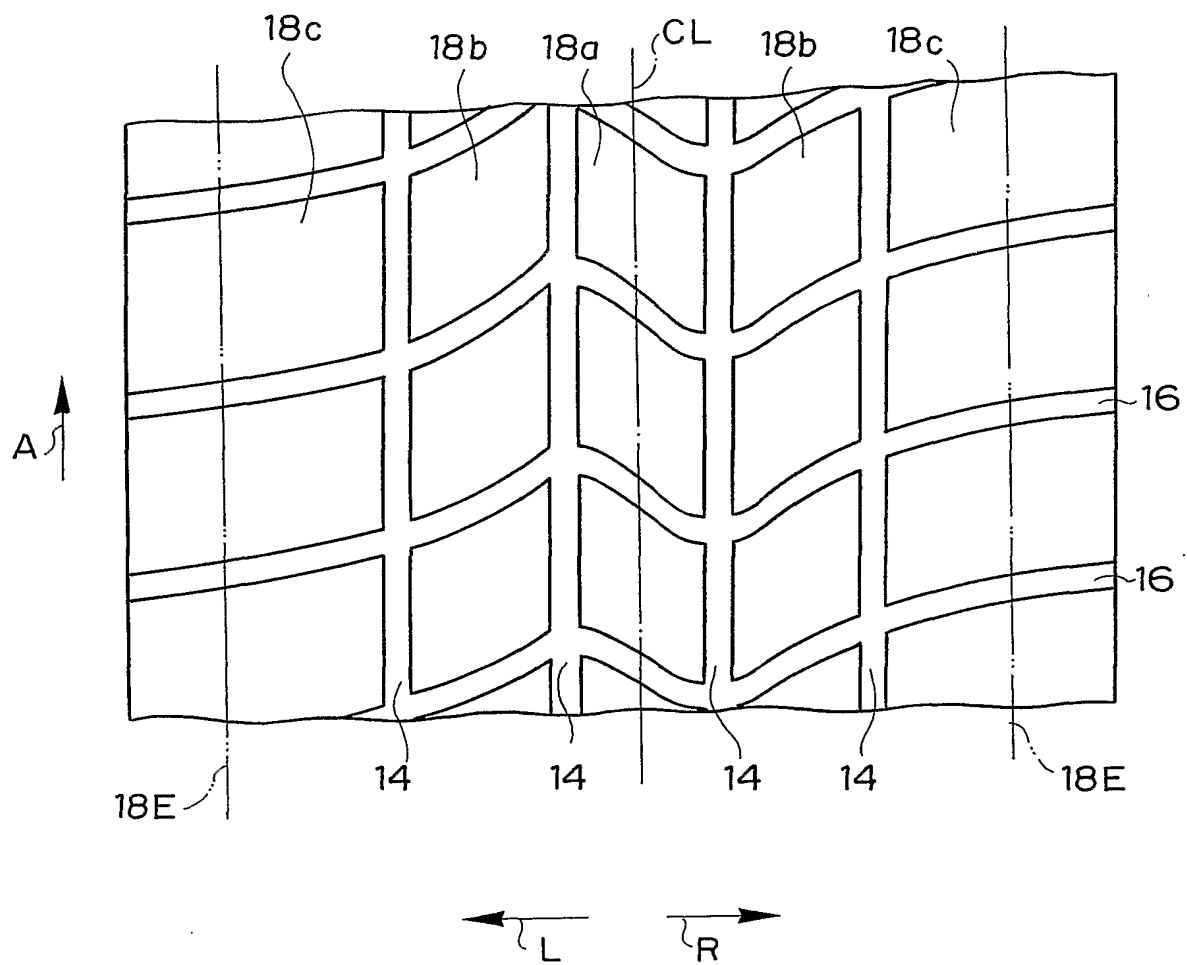
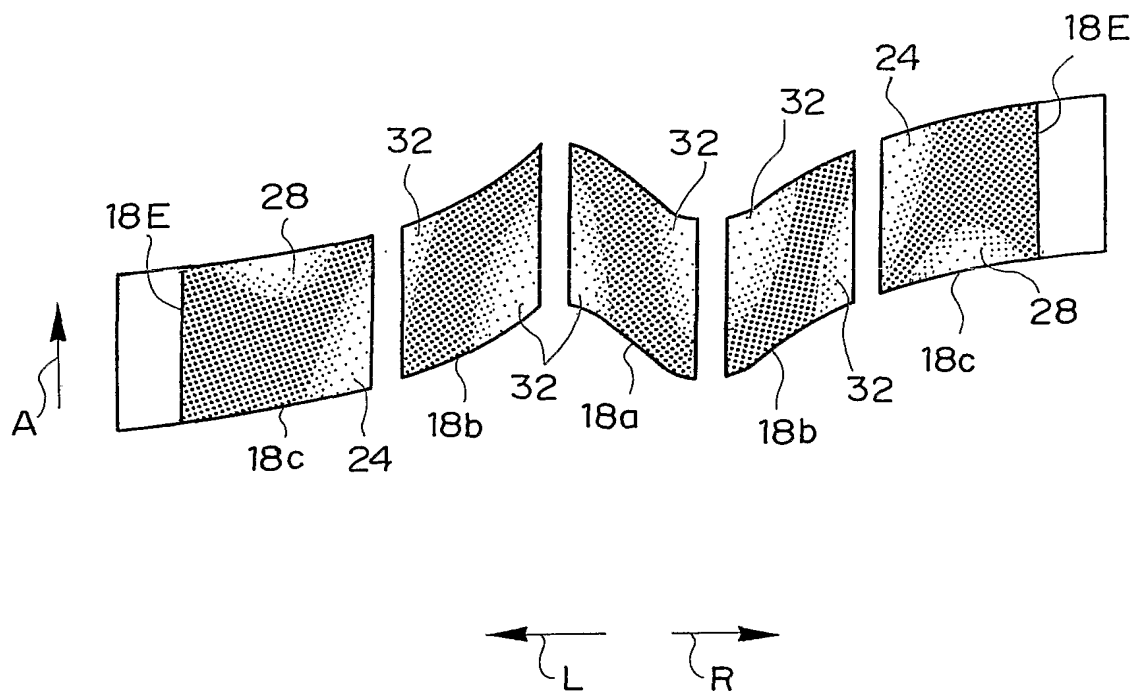


図 3 2





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04567

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B60C11/11, 11/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B60C11/11, 11/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X  E, A	JP 2002-114011 A (Bridgestone Corp.), 16 April, 2002 (16.04.02), Claims; Par. Nos. [0041] to [0068]; Figs. 1, 3 to 6 (Family: none)	1-5, 7-13, 16, 20, 21, 26, 27, 30, 35 6, 14, 15, 17-19, 22-25, 28, 29, 31-34
X  A	EP 925957 A2 (Bridgestone Corp.), 30 June, 1999 (30.06.99), Page 3, line 48 to page 4, line 1; page 4, line 54 to page 5, line 8; Fig. 1 & JP 11-189013 A	1-3, 5, 7-13 4, 6, 14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
24 July, 2002 (24.07.02)

Date of mailing of the international search report  
06 August, 2002 (06.08.02)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04567

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 895876 A2 (Bridgestone Corp.), 10 February, 1999 (10.02.99), Page 2, line 24 to page 3, line 12; page 5, lines 17 to 43; Figs. 1 to 4 & US 6182726 B1 & JP 11-48719 A	1-3, 5, 7-14 4, 6, 15-35
E,X E,A	JP 2002-59711 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 26 February, 2002 (26.02.02), Claims; Par. Nos. [0014] to [0035]; Figs. 3, 4 (Family: none)	15, 16, 18-23, 28-31, 34, 35 17, 24-27, 32, 33
A	EP 652119 A1 (Bridgestone Corp.), 10 May, 1995 (10.05.95), Full text & JP 7-304309 A	1-35
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 27382/1987 (Laid-open No. 137003/1988) (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 08 September, 1988 (08.09.88), Full text (Family: none)	1-35

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B 6 0 C 1 1 / 1 1, 1 1 / 0 1

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B 6 0 C 1 1 / 1 1, 1 1 / 0 1

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
EX	J P 2 0 0 2 - 1 1 4 0 1 1 A (株式会社ブリヂストン), 2 0 0 2. 0 4. 1 6, 特許請求の範囲、【0 0 4 1】-【0 0 6 8】、図 1、図 3-図 6 (ファミリーなし)	1-5, 7-13, 16, 20, 21, 26, 27, 30, 35
EA		6, 14, 15, 17-19,

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 4. 0 7. 0 2

国際調査報告の発送日

06.08.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

上坊寺 宏枝

JOBOJI Hiroe

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 0

4 F

9 8 3 4

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
		22-25, 28, 29, 31-34
X	EP 925957 A2 (BRIDGESTONE CORPORATION), 1999.06.30, 第3頁第48行-第4頁第1行、第4頁5	1-3, 5, 7-13
A	4行-第5頁第8行、第1図&JP 11-189013 A	4, 6, 14
X	EP 895876 A2 (BRIDGESTONE CORPORATION), 1999.02.10, 第2頁第24行-第3頁第12行、第5頁	1-3, 5, 7-14
A	第17行-第43行、第1-4図&US 6182726 B1& JP 11-48719 A	4, 6, 15-35
EX	JP 2002-59711 A (住友ゴム株式会社), 2002.02.26, 特許請求の範囲、【0014】-【003	15, 16, 18-23, 28-31, 34, 35
EA	5】、図3、図4 (ファミリーなし)	17, 24-27, 32, 33
A	EP 652119 A1 (BRIDGESTONE CORPORATION), 1995.05.10, 文献全体&JP 7-304309 A	1-35
A	日本国実用新案登録出願62-27382号 (日本国実用新案登録 出願公開63-137003号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (横浜ゴム株式会社), 1988.09.08, 文献全体 (ファミリーなし)	1-35

**DERWENT-ACC-NO:** 2003-300362**DERWENT-WEEK:** 200941*COPYRIGHT 2010 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Pneumatic tire has the tire widthwise outer end of the tread edge of a block formed with a chamfered surface. When the block contacts the road surface, first a flat portion contacts the ground and then the chamfered surface does

**INVENTOR:** TAKAHASHI F; TAKAHASHI F C O B

**PATENT-ASSIGNEE:** BRIDGESTONE CORP[BRID] , TAKAHASHI F  
[TAKAI]

**PRIORITY-DATA:** 2001JP-371236 (December 5, 2001) , 2001JP-231795 (July 31, 2001) , 2001JP-141646 (May 11, 2001)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
WO 02102611 A1	December 27, 2002	JA
JP 2003025810 A	January 29, 2003	JA
JP 2003170708 A	June 17, 2003	JA
EP 1386758 A1	February 4, 2004	EN
CN 1462244 A	December 17, 2003	ZH
US 20050072505 A1	April 7, 2005	EN
US 7281554 B2	October 16, 2007	EN
EP 1386758 B1	December 12, 2007	EN
DE 60224027 E	January 24, 2008	DE
ES 2297017 T3	May 1, 2008	ES
JP 4119644 B2	July 16, 2008	JA
DE 60224027 T2	November 27, 2008	DE
CN 100441430 C	December 10, 2008	ZH

**DESIGNATED-STATES:** CN US AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR  
 IE IT LU MC NL PT SE TR AL AT BE CH CY  
 DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV  
 MK NL PT RO SE SI TR DE ES FR GB IT

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
WO2002102611A1	N/A	2002WO- JP04567	May 10, 2002
JP2003025810A	N/A	2001JP- 231795	July 31, 2001
JP2003170708A	N/A	2001JP- 371236	December 5, 2001
JP 4119644B2	N/A	2001JP- 371236	December 5, 2001
CN 1462244A	N/A	2002CN- 801588	May 10, 2002
CN 100441430C	N/A	2002CN- 801588	May 10, 2002
DE 60224027E	N/A	2002DE- 624027	May 10, 2002
DE 60224027T2	N/A	2002DE- 624027	May 10, 2002
EP 1386758A1	N/A	2002EP- 780776	May 10, 2002
EP 1386758B1	N/A	2002EP- 780776	May 10, 2002
EP 1386758A1	PCT Application	2002WO- JP04567	May 10, 2002
US20050072505A1	PCT Application	2002WO- JP04567	May 10, 2002
US 7281554B2	PCT Application	2002WO- JP04567	May 10, 2002
EP 1386758B1	PCT Application	2002WO- JP04567	May 10, 2002
DE 60224027E	PCT Application	2002WO- JP04567	May 10, 2002
DE 60224027T2	PCT Application	2002WO- JP04567	May 10, 2002

US20050072505A1	N/A	2003US- 476703	November 5, 2003
US 7281554B2	Based on	2003US- 476703	November 5, 2003

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	B60C11/01 20060101
CIPP	B60C11/11 20060101
CIPP	B60C11/11 20060101
CIPP	B60C11/11 20060101
CIPS	B60C11/00 20060101
CIPS	B60C11/01 20060101
CIPS	B60C11/01 20060101
CIPS	B60C11/11 20060101
CIPS	B60C11/13 20060101
CIPS	B60C11/13 20060101
CIPS	B60C11/13 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** WO 02102611 A1**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - The tire widthwise outer end (18Aa) of the tread edge (18A) of a block 18 is formed with a chamfered surface (24). When the block (18) comes in contact with the road surface such as the tire rolls, at the tread edge (18A), first a flat portion (22) contacts the ground and then the chamfered surface (24) does.

USE - None Given.

ADVANTAGE - The chamfered surface has its height gradually contacting the road surface, thus dispersing the input that becomes sound, preventing the production of noise (mainly

striking sound) in the early period of contact with the ground. Further, by changing the tire widthwise position of the flat portion circumferentially of the tire, the stress produced during rolling can be gently supported by the whole block, whereby the level of the noise produced by the block during contact with the ground can be held low.

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/32

**TITLE-TERMS:** PNEUMATIC WIDTH OUTER END TREAD EDGE BLOCK  
FORMING CHAMFER SURFACE CONTACT ROAD FIRST  
FLAT PORTION GROUND

**DERWENT-CLASS:** A95 Q11

**CPI-CODES:** A12-T01B;

**ENHANCED-POLYMER-INDEXING:** Polymer Index [1.1] 018 ; P0000;

Polymer Index [1.2] 018 ; ND01;  
K9416; Q9999 Q9256\*R Q9212;  
B9999 B3974\*R B3963 B3930 B3838  
B3747;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** 2003-078067

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2003-239089